B 04654 Nr. 26 26. Juni 2000 DM 8,50

MM

Das IndustrieMagazin

www.maschinenmarkt.de

Verfahrenstechnik

Betrieb und Instandhaltung von Abscheideanlagen

Achema

Kreiselpumpen werden immer leistungsfähiger

Industriearmaturen mit erhöhter Verfügbarkeit

Kunststofftechnik

Schmelzkernverfahren für komplexe Teile

Strommarkt:

ÜWU-Vorstandsmitglied Alois Weig:

„Aus dem Monopolsystem ist ein Käufermarkt geworden“

Konzentration auf beiden Seiten

Das vergangene Jahr war für den Großanlagenbau kein gutes Jahr. Anders als in der konsumorientierten Industrie kommt der Konjunkturmotor im Anlagenbau gemächlicher auf Touren. Das ist aufgrund der erforderlichen Investitionssummen verständlich. Zwar konnten die Unternehmen im Jahr 1999 Aufträge für rund 23,5 Milliarden Mark an Land ziehen, aber gemessen am Vorjahreswert ist das etwa ein Fünftel weniger – vor allem auch wegen der fehlenden Investitionsbereitschaft im Inland. Die 8,3 Milliarden Mark Auftragsvolumen aus dem heimischen Markt sind der niedrigste Wert seit zehn Jahren. Dazu beigetragen hat die rasante Entwicklung auf den liberalisierten Strommärkten, die nach Auffassung von Tyark Allers, Sprecher des Vorstandes der Arbeitsgemeinschaft Großanlagenbau, die Investitionstätigkeit der Energieversorgungs-Unternehmen lähmt.

BERNHARD KUTTKAT

Die Großanlagenbauer reagieren gelassen, letztlich ist dieses Auf und Ab des Konjunkturverlaufs ein charakteristisches Merkmal ihrer Branche. Alle Indikatoren deuten darauf hin, dass das Konjunkturtal durchschritten ist. So nimmt in Europa die Investitionsneigung wieder zu, und der bereits absehbare Aufschwung wird sich nach Einschätzung des Branchenverbandes noch in diesem Jahr in den Auftragsbüchern niederschlagen.

Weit mehr Sorge als das reduzierte Ordervolumen bereitet den Großanlagenbauern ein Trend unter ihren Kunden. Die zunehmenden Fusionen und der Kauf zusätzlicher Produktionskapazitäten führt dazu, dass weniger Investoren weniger Aufträge vergeben – und die zu verschärften Bedingungen. Im Klartext bedeutet das einen noch härteren Wettbewerb. Die Folge: Auch unter den Anbietern findet ein Konzentrationsprozess statt. Nur noch größere Unternehmen, so die Überzeugung der Großanlagenbauer, sind überlebensfähige Weltmarktführer. In dieser Hinsicht befinden sie sich in guter Gesellschaft, teilen doch die Automobilindustrie und ihre Zulieferer diese Meinung.

INHALT

Dipl.-Volkswirt Alois Weig, Vorstandsmitglied des ÜWU, Würzburg: „Der Strommarkt hat sich durch die Liberalisierung grundlegend geändert." Seite 18

Unter den knapp 4200 Ausstellern waren rund 750 Anbieter von Mess-, Steuer-, Regel- und Prozessleittechnik. Seite 22

Gegen die Explosion von Flüssiggasstaplern sind Präventionsmaßnahmen erforderlich. Seite 48

AKTUELLES

LEITARTIKEL
Bernhard Kuttkat: Konzentration auf beiden Seiten 3

MÄRKTE
ISI-Studie: Direkte Auslandspräsenz belebt das Exportgeschäft 8

Lufthansa-Tochter Airplus strebt im E-Procurement an die Spitze 9

KOMMENTAR
Zu wenig Führung 9

IM BLICKPUNKT
Thema Betriebssysteme: Windows ME für zu Hause und Windows 2000 fürs Büro 10

AUSSENHANDEL
Informationen des bfai 16

HINTERGRUNDBERICHT
Die Liberalisierung des Strommarktes hat die Branche stark beeinflusst 18

INNOVATION
Technologien und Konzepte 20

MM Internet
www.maschinenmarkt.de

PRODUKTION

MESSEBERICHTE ACHEMA
Die Fortschritte in der IT-Technik forcieren die Weiterentwicklung der Prozessleittechnik zu Managementinformationssystemen. 22

Die Gruppe Pumpen, Kompressoren und Armaturen war mit gut 800 Ausstellern vertreten und belegte eine Fläche von knapp 30 000 m^2. 26

Zum Ausstellungsprogramm der Achema zählten Industriearmaturen. Sie werden verstärkt in automatische Steuerungssysteme eingebunden. 30

VERFAHRENSTECHNIK
Die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung von Anlagen zur Gasreinigung sind bisher noch nicht ausreichend beleuchtet. 34

ENERGIETECHNIK
Reluktanzmotoren für drehzahlgeregelte Verdichter ermöglichen Drehzahlen bis 5000 min^{-1} mit einem Wirkungsgrad von bis zu 90% und mehr. 38

KUNSTSTOFFVERARBEITUNG
Eine große Gestaltungsfreiheit lässt sich erreichen, wenn man die Schmelzkerntechnik zum Spritzgießen von komplexen Hohlteilen anwendet. 42

KONSTRUKTION

ARBEITSSCHUTZ
Verdampfer-Druckregler, die nicht einwandfrei funktionieren, können zu Explosionen und Bränden von Staplern mit Flüssiggasantrieb führen. 48

PUMPEN
Für die Versorgung von Werkzeugmaschinen mit Kühlschmieremulsionen werden ein- oder mehrstufige Kreiselpumpen eingesetzt. 52

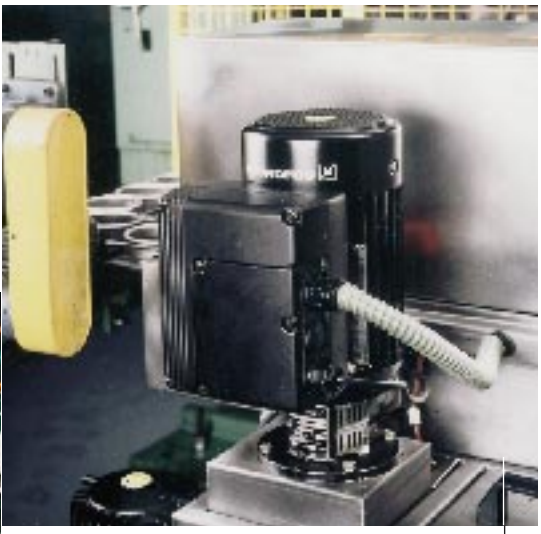
IT-BUSINESS

THEMEN UND TRENDS
Anwendungen und Lösungen für Information und Kommunikation 56

MANAGEMENT

FÜHRUNG
Die Anforderungen an Führungskräfte haben sich in den vergangenen Jahren verändert. Gesucht werden Leadership-Qualitäten. 58

Titelbild: Destillationsanlage für Kohlenwasserstoffe.
Bild: MM-Archiv



In modernen Werkzeugmaschinen sorgen Eintauchpumpen für eine zuverlässige Kühlschmiermittelversorgung.
Seite 52

MARKTSPIEGEL

PRODUKTE U. VERFAHREN 67

SERVICE

FIRMENSCHRIFTEN 21, 41, 47, 51

DOKUMENTATION 64

TERMINE 75

LESERFAX 76

BÜCHER I

IMPRESSUM II

VORSCHAU, MM-INTERNET III

BASF rechnet 2000 mit Rekordergebnis

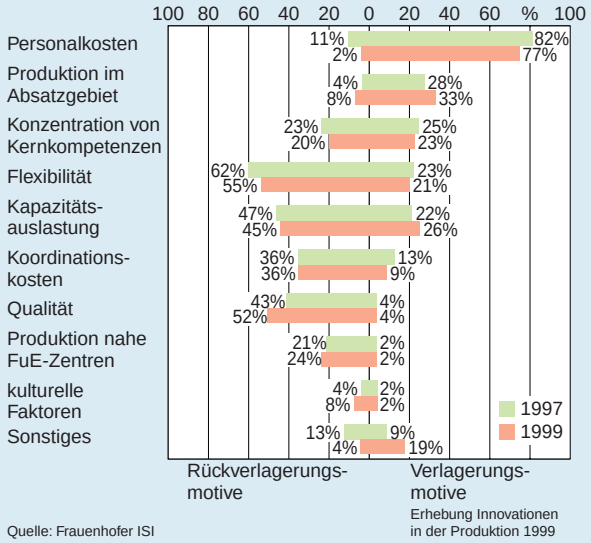
BASF will in diesem Jahr ein Rekordergebnis erzielen. Das erklärte Prof. Dr. Jürgen Strube, Vorstandsvorsitzender der BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen. „Wir sind fest entschlossen, im Jahr 2000 den höchsten Umsatz und das höchste Ergebnis der BASF-Geschichte zu erzielen. Wir planen weltweit eine weitere deutliche Verbesserung unseres Geschäfts. Wir wollen unser vergleichbares Ergebnis der Betriebstätigkeit um mindestens 10% steigern."

EDAG Engineering wird ausgezeichnet

Ewald Vollmer, Vorstand Technik und Vertrieb der EDAG Engineering + Design AG, Fulda, nimmt den „Supplier of the Year Award 1999" von der General Motors Corporation in München entgegen. Der Award wird an die weltweit besten Lieferanten von GM in Anerkennung für ihre hervorragendenLeistungen während des vorangegangenen Kalenderjahres vergeben. „Die EDAG Engineering + Design AG ist einer unserer besten Lieferanten", sagt Harold R. Kutner, Konzern-Vizepräsident, der dieses Event ausrichtet.

Kunststoffmesse in Rio de Janeiro

Vom 21. bis 23. November findet in Rio de Janeiro/Brasilien die internationale Fachmesse Mercoplast Rio 2000 statt. Veranstalter sind der brasilianische Verband der Kunststoff verarbeitenden Industrien Simperj, der Bundesstaat Rio de Janeiro, Naval Industry und der Industrieverband Firjan. Parallel zur Veranstaltung findet das Seminar „Petrochemical Third Generation Industry" statt. Informationen sind erhältlich via E-Mail: simprej@ax.apc.org oder Tel. (00 55-21) 2 20 97 26.



Quelle: Frauenhofer ISI

Motive für die Verlagerung- und Rückverlagerung der Produktion 1997 und 1999 (Mehrfachnennungen)

ISI-Studie: Direkte Auslandspräsenz belebt das Exportgeschäft

Was Vertrieb und Service anbelangt, hinken die kleineren und mittleren Unternehmen dem allgemeinen Globalisierungstrend nach wie vor hinterher. Kooperationen bieten sich zwar an, werden aber kaum praktiziert. Das zeigt die jüngste Erhebung des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe. Prinzipiell ist die deutsche Investitionsgüterindustrie auf den Märkten der Welt zu Hause. Rund 85% der befragten Firmen setzen ihre Produkte auch im Ausland ab. Nur ein Siebtel der Befragten bedient ausschließlich inländische Märkte. Der durchschnittliche Exportanteil variiert jedoch stark mit der Betriebsgröße. Während Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten eine Exportquote von 26% auswiesen, erreichten Betriebe mit 500 und mehr Beschäftigten einen Exportanteil von 58%. Vertriebsseitig sind etwa zwei Drittel der Firmen im Ausland präsent. 45% besitzen dazu eigene Niederlassungen, ein Drittel nutzt Kooperationen oder Jointventures mit Partnern vor Ort. Die vor allem für kleine Unternehmen interessante Möglichkeit, mit inländischen Partnern gemeinsam Auslandsmärkte zu erschließen, wird lediglich von 11% der Befragten genutzt. Unternehmen, die mit einer eigenen Vertriebseinrichtung oder via Kooperation im Ausland präsent sind, erwirtschaften deutlich höhere Exportquoten (48%) als solche Unternehmen, die den Auslandsvertrieb vom Inland aus organisieren (28%). Auch der Service vor Ort scheint für den Absatzerfolg unabdingbar zu sein.

Trans-Cat legt zweistellig zu

Die Trans-Cat GmbH, ein Systemhaus mit Geschäftsschwerpunkten auf CAX-Lösungen, E-Business sowie Engineering, meldet für das vergangene Geschäftsjahr Rekordumsätze. Der Jahresgesamtumsatz stieg von 30,9 Mio. DM in 1998 um 35% auf 41,7 Mio. DM in 1999. DAmit konnte das Karlsruher Systemhaus seine geplanten Umsätze für das Jahr 1999 in Höhe von 38,5 Mio. DM deutlich überschreiten.

Ghiringhelli expandiert kräftig

Die positive Unternehmensentwicklung bei der italienischen Rettificatrici Ghiringhelli Spa, Luino/Italien, hält weiter an. Das Unternehmen konnte seinen Umsatz 1999 im Vergleich zum Jahr 1998 um 14% steigern. Darüber hinaus lag der Umsatz des ersten Trimesters 2000 um 17% höher als geplant, das entspricht einem Wachstum von 21% im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. Auch der Auftragseingang des Unternehmens bestätigt den positiven Geschäftsverlauf. Er lag im Berichtszeitraum um 15% höher als geplant. Der Cashflow stieg um 29%.

USF Schlick

Personelle Veränderungen

Elsbeth Schlick, Geschäftsführerin im Schlick Gründerwerk, der Heinrich Schlick GmbH, Greven, wird sich zum Ende des Jahres aus dem aktiven Berufsleben verabschieden. Zuvor wird sie die Geschäftsführung niederlegen und ab Juli 2000 ausschließlich beratend zu Verfügung stehen.
Bernd Bußkamp, seit 17 Jahren im Unternehmen tätig, übernimmt die Leitung des Werkes Greven.
Horst-Dieter Schlick, bisheriger Geschäftsführer von USF Schlick in Metelen, verlässt das Unternehmen. Mit dem Wissen die Zukunft von Schlick gesichert zu haben widmet sich Horst-Dieter Schlick nun seinen persönlichen Interessen. Fritz Gaidies wird das Tagesgeschäft leiten und mit seiner Führungsmannschaft das Unternehmen führen.

KOMMENTAR

Zu wenig Führung

In deutschen mittelständischen Unternehmen sind hohe Produktivitätspotenziale vorhanden. Zu diesem Schluss kommt eine Langzeituntersuchung der internationalen Produktivitätsberatung Czipin & Partner, München/Wien.

„Im Kern haben unsere Untersuchungen ergeben, dass 36 Prozent der Arbeitszeit in den Unternehmen unproduktiv verschwendet werden. Das entspricht umgerechnet 78 Arbeitstage im Jahr, die nicht wertschöpfend genutzt werden", fasst Alois Czipin, Gründer und geschäftsführender Gesellschafter von Czipin & Partner, die Ergebnisse zusammen. Zu den Produktivitätskillern erster Ordnung zählen die Faktoren „fehlende Planung und Steuerung", „unzureichende Führung" und „mangelnde Kommunikation". Würde man hier ansetzen und die vorhandenen Defizite verringern, wenn nicht gar beseitigen, dann könnte die Produktivität erheblich verbessert werden.

Doch das Gegenteil ist der Fall, lautet doch das wichtigste Fazit der Studie: Von einer Ausschöpfung der vorhandenen Potenziale kann im deutschen Mittelstand keine Rede sein. Gerade das in deutschen Unternehmen angesiedelte Management ist gefordert, nach dem Motto „Es gibt viel zu tun, packen wir´s an" brach liegende Potenziale zu erkennen und auszunützen. Urs

Rapid steigender Auftragseingang im Kunststoffmaschinenbau

Der Bedarf an Maschinen zur Kunststoff- und Kautschukverarbeitung ist rapide angestiegen. So stieg das Auftragsvolumen im ersten Quartal 2000 um 35% gegenüber dem Vorjahreszeitraum.

Die Fachgemeinschaft Kunststoff- und Gummimaschinen korrigiert daher ihre Wachstumsprognose für das laufende Jahr von 5 auf 10%. Als Hauptgrund werden das weltweit positive Investitionsklima sowie neue dynamische Anwendungsbereiche, zum Beispiel die Informations- und Kommunikationstechnik, genannt. Erstmals ist Kunststoff weltweit der am meisten verwendete Verpackungswerkstoff.

Die positive Prognose wird sich laut Fachgemeinschaft insbesondere im Export niederschlagen, dessen Volumen in diesem Jahr um 12% steigen soll. Somit rechnet die Fachgemeinschaft mit einem Exportanteil von 75% .

Beim Import wird ein Anstieg des Volumens um 8% erwartet, nachdem er 1999 um 10,6% im Vergleich zum Vorjahr auf 1,125 Mrd. DM zunahm und somit maßgeblich dazu beitrug, dass die deutschen Maschinenbauer wesentlich weniger Maschinen im Inland verkaufen konnten. Insgesamt fiel im vergangenen Jahr der Produktionswert um 6,4% auf 6,721 Mrd. DM. Dabei ging das Exportvolumen um 5,9%, das Liefervolumen für den Inlandsmarkt um 7,9% zurück. Nach fünf Jahren Wachstum wurden 1999 erstmals wieder weniger Kunststoff- und Gummimaschinen als im Jahr zuvor produziert, so die Fachgemeinschaft Kunststoff- und Gummimaschinen.

Lufthansa-Tochter Airplus strebt im E-Procurement an die Spitze

Lufthansa Airplus (www.airplus.de), Neu-Isenburg, die Servicekarten- und E-Business-Tochter im Lufthansa-Konzern, will ihre Investitionen in Internet gestützte Lösungen für das Business Travel Management und E-Procurement erheblich verstärken. „Unser Ziel ist es, uns dauerhaft in der europäischen Spitze zu etablieren", verkündeten die Geschäftsführer Peter Metzler und Dr. Michael Peine anlässlich der Jahrespressekonferenz des Unternehmens in Frankfurt/Main.

Der bereits seit Jahren erfolgreich betriebene Wandel vom reinen Kartenanbieter zur E-Business-Firma wurde nach den Worten von Peter Metzler 1999 „konsequent vorangetrieben". Mit den Online-Tools Easy Travel Online und Easy Booking Online stellt Lufthansa Airplus modular aufgebaute Lösungen für das Online Travel Management vom Reiseantrag bis zur Reisekostenabrechnung bereit. „Hervorragend positioniert" sieht sich das Unternehmen ferner bei Software für das Internet gestützte Beschaffungsmanagement: Rund 80 Unternehmen setzen bereits auf Pronet, ein Internet-Procurement-System mit 800 000 Artikeln und Dienstleistungen. Alle Lufthansa-Airplus-Sparten trugen 1999 zum positiven Geschäftsergebnis von 19,8 Mio. DM (0,8 Mio. DM mehr als im Vorjahr) bei. Der Abrechnungsumsatz aus den Lufthansa-Kartenprogrammen ist 1999 um 21% auf die neue Höchstmarke von 10,3 Mrd. DM gestiegen. Weiter ausbauen wird die Neu-Isenburger Lufthansa-Tochter ihre Aktivitäten als Spezialist für Kundenbindungslösungen.

Zu den modular aufgebauten Angeboten des neuen Geschäftsbereiches Customer Care Solutions zählen Lösungen für alle Phasen der Kundenbetreuung – inklusive des Aufbaus und der Pflege von Kundenclubs.

TRENDS

Weniger Raubkopien: In Deutschland sank die Raubkopierrate bei Software 1999 um einen Prozentpunkt auf 27%. Das teilt die Business Software Alliance mit.

Der **Erzeugerpreisindex,** berechnet vom Statistischen Bundesamt, lag im April um 2,1% höher als im entsprechenden Vorjahresmonat.

Indienexporte anhaltend schwach. Nach Mitteilungen des Statistischen Bundesamtes ging der deutsche Export nach Indien 1999 um 6,7% auf 3,6 Mrd. DM zurück.

Seit 1996 sind die **Umweltschutzinvestitionen** im produzierenden Gewerbe rückläufig. Wurden damals noch 5,08 Mrd. DM investiert, so schrumpften sie bis 1998 auf 3,29 Mrd. DM.

Jobs & Adverts kooperiert mit ZDF

Die Jobs & Adverts AG, Anbieter von Jobpilot, Europas Karrieremarkt im Internet (www.jobpilot.de), hat eine Kooperation mit ZDF.online (www.zdf.de) vereinbart. Hiermit soll beiderseits das inhaltliche Angebot erweitert werde. ZDF.online wird unter www.zdf.de/wiso/ den Wiso-Stellenmarkt präsentieren. Im Gegenzug wird Jobs & Adverts ausgewählte Informationen der Wiso-Redaktion und weiterführende Links zu den Seiten von Wiso anbieten.

Raubkopie-Rate sinkt leicht

Rund 36% Raubkopien und ein Verlust von 12,2 Mrd. Dollar, so lauten die Eckdaten zur weltweiten Softwarepiraterie für 1999, ermittelt im Auftrag der Industrieverbände Business Software Alliance (BSA) und Software & Information Industry Association (SIIA). Damit sank die Raubkopie-Rate gegenüber 1998 um zwei Punkte. In Deutschland sank die Raubkopie-Rate um 1Punkt auf 27%. Doch auch hier stieg der Schaden aufgrund des Marktwachstums.

Olympus übertrifft Rekordergebnis

Die Olympus Europa Gruppe hat ihr Rekordergebnis aus dem Vorjahr erneut übertroffen. Wie in den vergangenen fünf Jahren stieg der Umsatz mit einer zweistelligen Rate. Der Erlös erhöhte sich 1999/2000 um 16,9% auf 980 Mio. Euro. Auch beim Ergebnis wurden die hohen Vorgaben des Geschäftsjahres 1998/99 übertroffen. Im Berichtsjahr stieg der Jahresüberschuss um 27,4%. „Auf diese Entwicklung können wir in diesem Jahr besonders stolz sein“, so Werner Teuffel, Vorsitzender der Geschäftsführung von Olympus.

IM BLICKPUNKT

Betriebssysteme: Windows 2000 fürs Büro und Windows ME für zu Hause

Reinhold Schäfer

Betriebssysteme für die Büroumgebung arbeiten meistens Windows basiert. Hatte man die Rechner vernetzt, so nahm man bisher Windows NT und für Einzelplatzrechner empfahl sich Windows 98. Für die nächste Generation werde es nur noch ein Betriebssystem geben, glaubte man. Doch Microsoft hat anders entschieden: Für die Büroumgebung soll zukünftig das Betriebssystem Windows 2000 verwendet werden. Das Betriebssystem für den Privatmann soll Windows Millennium Edition (ME) werden.

Bei der noch in der Betaversion vorliegenden ME-Version ist der Start mehrerer Programme nicht integriert. Damit eignet es sich für den Home-Bereich und ließe sich eventuell noch für kleinere und mittlere Unternehmen verwenden. Für Anwendungen in Großbetrieben eignet es sich allerdings nicht. Die vorhandenen Windows-98-Treiber werden unterstützt. Ein gewaltiger Unterschied besteht allerdings in der Virenerkennung. So ermöglicht es Windows 2000, das Virenerkennungsprogramm über das Netzwerk laufen zu lassen. Bei ME ist dies nicht möglich. Als Hardwarevoraussetzung gilt für ME 32 MByte Arbeitsspeicher. Die Festplattengröße ist mit der von Windows 98 vergleichbar.

Hat man im Unternehmen bisher vermehrt mit Einzelplatzrechnern gearbeitet und will nun auf Windows 2000 umstellen, muss man jedoch auch wissen: Manche Applikationen, die auf Windows 98 laufen und nicht sauber programmiert sind, machen Probleme bei Windows 2000. Microsoft verspricht, dass dies bei ME nicht der Fall sein soll. Hat man viel mit Mac-Dokumenten zu tun und muss öfter in beide Richtungen Dokumente übertragen, so empfiehlt sich Windows 2000, denn es unterstützt das Mac-Format, Windows ME nicht, wohingegen das Mac-Betriebssystem Windows-ME-Dokumente erkennt.

Obwohl Windows 98 bisher auch in vielen Unternehmen eingesetzt wurde, solle der Nachfolger ME nicht für die Unternehmenswelt eingesetzt werden: „Dies ist keine gute Strategie“, meint Rainer Linder, Product Manager Consumer Windows bei der Microsoft GmbH in Unterschleißheim. Windows 2000 sei für Unternehmen besser geeignet, weil bei diesem Betriebssystem ein besserer Schutz von Unternehmensdaten möglich sei. „Zuverlässigkeit und Administrierbarkeit sowie erweiterte Sicherheit sprechen für Windows 2000 als leistungsstarke Unternehmensplattform“, sagt Rainer Linder. „Windows Me ist die beste Plattform für digitale Unterhaltung, einfach zu handhaben und optimal geeignet für das Internet und PC-Spiele.“ Auch einfache Vernetzungen seien durchführbar. Die Oberfläche entspricht der von Windows 2000, die Menüs sind personalisiert. Es gibt hilfreiche Assistenten sowie aussagekräftige, einfache Hilfe-Texte. Die Zuverlässigkeit von Windows ME soll höher sein als beim Vorgänger. So soll es möglich sein, den Computer auf einen früheren Zeitpunkt zurückzurollen. Darüber hinaus werden Veränderungen am System automatisch getrackt. Außerdem sind verschiedene Systemwiederherstellungspunkte anwählbar. Das integrierte Heimnetzwerk bei ME eignet sich für die gemeinsame Nutzung von Dateien, Ordnern oder Druckern. Ein Assistent für Heimnetzwerke erleichtert die Installation.

ME eigne sich aber auch deshalb idealerweise für den Heimbereich, weil die Verarbeitung digitaler Fotos (einfacher Import von Bildern, zentrale Bildablage) ohne Zusatzprogramm möglich ist. Darüber hinaus eigne es sich auch für die Verarbeitung digitaler Musik: Der Windows Media-Player 7 ist bereits integriert, das Digital Rights Management (DRM) ermöglicht es, Musik zu kopieren. Auch die Verarbeitung von digitalen Videos ist möglich: Es gibt eine Videobibliothek auf dem PC und der Movie-Maker ermöglicht die Videobearbeitung (Schnitt, Vertonung). Bei der ME-Version wird auch die DVD (Digital Versatile Disc) unterstützt und lässt sich auch ohne Zusatzsoftware abspielen. „Windows Me ist die Spieleplattform, Windows 2000 die Plattform für Unternehmen“, resümiert Linder. MM

Rainer Linder, Product Manager Consumer Windows bei der Microsoft GmbH in Unterschleißheim: „Windows ME ist die Spielplattform, Windows 2000 die Plattform für Unternehmen.“

Bild: Schäfer

VAW erwirbt Hütte in Australien

Die VAW Aluminium AG hat mit der Capral Aluminium Limited eine Vereinbarung über den Kauf der Aluminiumhütte Kurri Kurri geschlossen.Die Akquisition steht noch unter dem Vorbehalt der Zustimmung durch die Capral-Hauptversammlung. Der Erwerb soll zum Oktober vollzogen werden. Die nahe der Stadt Kurri Kurri gelegene Hütte verfügt über eine Produktionskapazität von jährlich 150 000 Tonnen und beschäftigt rund 580 Mitarbeiter.

Bild: Zettl

Stabwechsel bei der Zettl GmbH & Co. KG, München: Was Franz Zettl (rechts) in den sechziger Jahren aufgebaut und bis heute erfolgreich etabliert hat, führt Dipl.-Ing. Michael Zettl nun konsequent in die nächste Generation. Zettl ist in den Sparten Misch- und Anlagentechnik tätig.

Dräger-Gruppe steigert Umsatz

Im Geschäftsjahr 1999 konnte die Drägerwerk AG, Lübeck, mit knapp 2 Mrd. DM erwirtschaftetem Konzernumsatz erneut ein deutliches Wachstum verzeichnen. Mit einer Umsatzrendite von nur 1% sei man jedoch alles andere als zufrieden, so Vorstandsvorsitzender Theo Dräger. Vor dem Hintergrund tiefgreifender Veränderungen und Belastungen im Markt sei es 1999 aber gelungen, wichtige Weichen zu stellen, so dass für das laufende Geschäftsjahr ein Ergebnis erwartet werde, das wieder an das Niveau von 1998 anknüpft. „Profitables Wachstum und Ausbau der weltweiten Technologieführerschaft in den Feldern Medizin-, Sicherheits- und Luftfahrttechnik sind vorrangige Ziele für de Dräger-Gruppe“. so Theo Dräger.

Alphacan Omniplast schließt Werk

Aufgrund der nachhaltig schwachen Konjunktur im deutschen Bausektor kündigt die Alphacan Omniplast GmbH, mit Sitz in Ehringshausen, die Schließung ihres Produktionsstandortes in Bitterfeld im Laufe des zweiten Halbjahres 2000 an. Die Marktbetreuung wird intensiv weitergeführt, weil die Vertriebsorganisation von dieser Maßnahme unberührt bleiben wird. Die Alphacan Omniplast GmbH gehört zu den verbundenen Unternehmen der Atofina in Deutschland.

Strombörse Leipzig eröffnet den Handel

Als erste deutsche Strombörse nahm die Leipzig Power Exchange (LPX) am 14. Juni den Handel auf. Die öffentlich-rechtliche Genehmigung zum Betrieb der Börse wurde bereits erteilt. Trotz einer Startverzögerung um einen Monat kommt die LPX damit der Frankfurter European Energy Exchange (EEX) zuvor. An der LPX wird zunächst der Markt für aktuelle Stromlieferungen etabliert. Später im Jahr soll dann ein Terminmarkt folgen.

Schlummernder Riese Mittelstand

Der Mittelstand hat im elektronischen Handel noch nicht so recht Tritt gefasst. Die vorliegende Bestandsaufnahme beleuchtet Nutzung und Aktivitäten von E-Business im Mittelstand sowie die allgemeine Erwartungshaltung. Befragt wurden 252 Industrieunternehmen. Die Studie ist kostenlos erhältlich bei Vogel Industrie Medien Würzburg, Zentraler Marketing Service, Tel. (09 31) 4 18-24 51, Fax (-27 17).

Fritz Düsseldorf feiert Jubiläum

Die Induktionserwärmung Fritz Düsseldorf GmbH in Freiburg feierte am 1. Juni das 50-jährige Bestehen. Wenn ein Unternehmen den Titel „Familienbetrieb“ verdiente, dann war es die Fritz Düsseldorf Induktionshärtung bei ihrer Gründung im Jahr 1950. Alle Mitglieder der Familie waren in die betrieblichen Abläufe eingebunden. Vom reinen Maschinenbauer führte der Weg zum Kompletthersteller und -anbieter von Induktionserwärmungsanlagen. Lohnhärtereifilialen wurden eröffnet. Im Jahr 1990 wurde erstmals die 40-Millionen-DM-Umsatzgrenze überschritten. 1996 wurde die offizielle Verschmelzung von FDF mit der Elva Induksjon, Skien/Norwegen, durchgeführt. Mit der Holding EFD-Elva Fritz Düsseldorf ASA war der Kern der heutigen EFD-Gruppe geschaffen.

Nordberg erweitert Händlernetz

Das bundesweite Händlernetz der Nordberg GmbH, Groß-Umstadt, Tochter des Brach- und Siebanlagen Herstellers Nordberg-Group, Helsinki/Finnland, wird durch die bayerische HBN Höbel Baumaschinen GmbH, Immenhofen, und das Unternehmen Oppermann & Fuss GmbH mit Niederlassungen in Quickborn und Aldenhoven verstärkt. Die mobilen Brechanlagen für Baustoff-Recycling von Nordberg werden nun bundesweit von insgesamt fünf und die Siebanlagen von vier Handelshäusern vertrieben.

PERSONEN

Dipl.-Ing. Dipl. Kaufmann **Amandus Waterkamp** wurde zum Vorstandsmitglied der Harting Führungs-AG, persönlich haftende Gesellschafterin der Harting KGaA, berufen. Der 47-jährige ist weltweit zuständig für das Ressort Finanzen, Controlling und Informationstechnologie.

Erich Schädlich, Vertriebschef beim expandierenden Vishay-Konzern, wurde jetzt zum Executive Vice President bestellt. Damit ist der 54-jährige für den Vertrieb der in über 70 Ländern tätigen Unternehmensgruppe aus Malvern/USA verantwortlich.

Gerd Zetzmann hat zu Beginn dieses Jahres die Leitung Vertrieb Drucklufttechnik Deutschland im Hause Blitz M. Schneider, Bräunlingen, übernommen. Zu seinen vordergründigen Aufgaben zählt die Festigung und der weitere Ausbau der bestehenden Druckluftmärkte. Im Mittelpunkt steht die Intensivierung der Zusammenarbeit mit ausgewählten Vertriebs- und Servicepartnern.

Gernot Büchner ist neuer Vorsitzender des Verbandes der deutschen Lackindustrie. Er wurde von der Mitgliederversammlung des Verbandes am 2. Juni in Berlin zum Nachfolger von Dr. Peter Schnur gewählt, der in den Ruhestand getreten ist.

Tanja und Ronald Hoppmann sind seit dem 1. April zu Geschäftsführern der Wiska Hoppmann & Mulsow GmbH, Kaltenkirchen, bestellt worden. Wiska stellt elektrotechnisches Installationsmaterial für Anwendungen auf Land und zur See her.

Dr. rer. nat. **Hans Moell,** von 1966 bis 1982 BASF-Vorstandsmitglied, die letzten acht Jahre davon stellvertretender Vorsitzender, wurde am 3. Juni 80 Jahre alt. Moell hatte viele Ämter bei BASF-Gruppengesellschaften und Fachverbänden inne. Neben dem Vorstandsvorsitz der Wintershall AG unter anderem den Aufsichtsratsvorsitz bei der Kali und Salz AG sowie den Vorsitz im Beirat der BASF Antwerpen NV.

Hans Kudlacek, bislang Geschäftsführer für Marketing und Vertrieb bei der PFA in Weiden, hat im Rahmen der Restrukturierung der Schaltbau-Gruppe ab 1. April die Leitung Vertrieb/Entwicklung der Schaltbau AG (operativ) übernommen und ist Sonderbevollmächtigter des Vorstandes der Schaltbau AG für den Vertrieb der Schaltbau-Gruppe.

Dipl. Betriebswirt **Achmed Keller** ist seit 1. Mai als Mitglied der Geschäftsleitung im Einkaufsbüro Deutscher Eisenhändler, E/D/E, Wuppertal, tätig. Zu seinen Aufgaben zählen die Unterstützung beim Aufbau von Business to Business und Business to Consumer Plattformen sowie der Ausbau des E/D/E-Net für die weitere Abrundung der Online-Kommunikation mit den E/D/E-Mitgliedsunternehmen.

Axel Beisenwenger hat mit Wirkung zum 1. April die Firma seines Schwiegervaters, Helmut Eberhardt, übernommen. Das Ehepaar Eberhardt wirddem Unternehmen Eberhardt-Maschinenbau e. K., Elchingen, auch in absehbarer Zeit aktiv zur Seite stehen.

Peter Stockmeier und Josef Schiffer sind Geschäftsführer der Collanchemie GmbH & Co. KG, Augustdorf. Nach Vollzug der vollständigen Übernahme des 1967 gegründeten Klebstoffherstellers durch die Bielefelder Stockmeier-Gruppe befindet sich nun das Unternehmen unter neuer Leitung.

Die **Kennametal** Inc., Latrobe/USA, Muttergesellschaft der Kennametal Hertel AG, Fürth, wurde von General Motors Corporation (GM) zum vierten Mal in Folge als Lieferant des Jahres ausgezeichnet. Ingesamt erhielten diese Auszeichnung nur 73 Unternehmen vier oder mehr Jahre in Folge.

Daimler-Chrysler hat den Sir William Grove Award der International Association for Hydrogen Energy (IAHE) erhalten. Die IAHE würdigte mit dieser Auszeichnung die richtungsweisenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Unternehmens mit dem Ziel, Brennstoffzellen im Automobilbereich zu kommerzialisieren.

Die **CAS AG,** Hamburg, hat jetzt die Logix GmbH, Bochum, als vollständige Tochtergesellschaft übernommen. Mit der Fusion will die CAS AG das eigene SAP-Know-how um das Verbindungs-Know-how der Logix GmbH ergänzen. Ziel ist die Applikationsintegration von SAP-R/3 mit Fremdsystemen.

Air Products and Chemicals, ein Industriegashersteller, hat von Bodycote International, einem internationalen Unternehmen für metallurgische Dienstleistungen, den Zuschlag für einen Auftrag in Millionenhöhe über die weltweite Lieferung von Industriegasen zur Wärmebehandlung von Metallen erhalten. Der Vertrag umfasst alle 194 Standorte in 19 Ländern in Europa, Asien und den USA, die von Air Products über insgesamt 80 Großtanks mit technischen Gasen beliefert werden.

Die **Behne Wampfler** GmbH firmiert ab dem 1. Juli unter dem Namen Wampfler AG. Dieser Zusammenschluss ist für die Wampfler-Gruppe ein wichtiger, wenn auch nur formeller Schritt zum weiteren Ausbau ihrer Marktposition auf dem Gebiet der mobilen Energiezuführung und Datenübertragung. Durch diese Verschmelzung kann das Unternehmen seinen Kunden eine noch bessere Betreuung bieten: Sie erhalten das gesamte Produktspektrum aus einer Hand.

Owens Corning, ein Anbieter von Baustoffsystemen, und die Schweizer Alcopor Holding AG, geben die Gründung einer europäischen Jointventure-Gesellschaft bekannt. Erklärtes Ziel des neuen gemeinsamen Unternehmens ist die substantielle Ausweitung des Dämmstoffgeschäftes in Europa.

Die **Carl Zeiss** Industrielle Messtechnik (IMT) erfüllt die steigenden Anforderungen der Automobilindustrie an ihre Lieferanten. Bei einem Audit der DQS Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen mbH, Frankfurt/Main, legte IMT ein stolzes Ergebnis vor: Sie verfügt über ein fortschrittliches Qualitätsmanagement, das nach dem deutschen und amerikanischen Normenwerk VDA 6.4 beziehungsweise QS 9000 TES zertifiziert und in der Automobilindustrie üblich ist.

Die **Eisenmann** Druckguss GmbH, Hersteller von hochpräzisen Aluminium- und Zinkdruckgussteilen mit Sitz in Villingen-Schwenningen hat den dreijährigen Revalidierungszyklus im April dieses Jahres mit Bravour bestanden. Das bereits vor vier Jahren implementierte und weiterentwickelte Umweltmanagementsystem wurde auf Konformität mit der EG-Öko-Audit-Verordnung geprüft.

Die **CCR Logistics** Systems AG und die Keller Lufttechnik GmbH & Co. KG werden künftig bei der Entsorgung und Verwertung von gebrauchten Filterelementen und den abgeschiedenen Stoffen zusammenarbeiten. Das gemeinsame Konzept beider Unternehmen gewährleistet jetzt, dass abgeschiedene Stäube oder Schlämme regelmäßig bei den Kunden abgeholt und fachgerecht entsorgt beziehungsweise verwertet werden.

Der **Siemens-Bereich** Automatisierungs- und Antriebstechnik (A&D) will sich auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik für die Prozessindustrie-Branchen Chemie und Pharma verstärken. Zu diesem Zweck hat Siemens A&D Verhandlungen über den Erwerb einer Beteiligung an dem Verfahrens- und Ingenieurtechnik-Anbieter Axiva mit Sitz in Frankfurt/Main aufgenommen.

Die **Plettac** Electronic Security GmbH, Fürth, hat ihre indirekten Vertriebsaktivitäten jetzt mit denen der Bielefelder DBM Brandmeldetechnik GmbH verschmolzen. Die beiden Unternehmen führten dazu ihren Produktvertrieb in der DBM Sicherheitstechnik GmbH zusammen. An der neuen Unternehmung ist Plettac Electronics mehrheitlich beteiligt.

Spectro Analytical Instruments bietet seinen Kunden die Möglichkeit, ihre Einkäufe jetzt auch über das Internet im Spectro-Shop zu erledigen. Der Zugang zum Spectro-Shop erfolgt direkt über die Spectro-Homepage (www. spectro-ai.com). Außer dem Online-Einkauf bietet sich hier die Möglichkeit, Applikationsberichte und -methoden oder Prospekte sofort herunterzuladen.

Swisslog, Buchs/Schweiz, erhielt vom Board of Commissioners of Currency in Singapur (BCCS) den Auftrag über ein schlüsselfertiges Logistiksystem zur Verwaltung und Bearbeitung von neuen und gebrauchten Geldscheinen für die angeschlossenen Geschäftsbanken.

Die hessische Pal Plast GmbH hat Ende April eine zweite Compundierlinie in Betrieb genommen. Sie verfügt über eine Kapazität von 5000 Jahrestonnen und ist mit einer sehr leistungsstarken automatischen Zuführeinrichtung ausgestattet. Damit hält Pal Plast, Mühlheim/Main, für seine Kunden die gesamte Bandbreite an technischen Werkstoffen bereit: Mahlgüter aller Art, Re-Compounds sowie Compounds aus Neuware.

Intel investiert 2 Mrd. Dollar zum Ausbau der Halbleiter-Fabrik in Rio Rancho/USA.

38. Würzburger Werbefachgespräch

Rekordbeteiligung

Das 38. Würzburger Werbefachgespräch der Vogel Industrie Medien hat mit dem Thema „E-Business" so viele Teilnehmer wie noch nie angelockt. Prof. Dr. Volker Trommsdorff, TU Berlin, zeigte die Erfolgsstrategien im Innovationsmarketing auf und spannte so den roten Faden für die Tagung. Marktforschungsberater Dr. Ulrich Lachmann kommentierte darauf aufbauend die exakt messbaren Wahrnehmungsmechanismen bei der Werbung, bevor Jens Landvogt, Geschäftsführer Cyberconsult Berlin, mit Hilfe von Praxisbeispielen die Erfolgsfaktoren für das E-Business gleichsam als Anleitung zum Handeln präsentierte. Workshops sowie eine amüsante Verknüpfung von Evolutionsgrundsätzen und Werbeleitlinien von Prof. Felix von Cube, Universität Heidelberg, rundeten das Werbefachgespräch ab.

Bild: Westfalen AG

Mitte Mai wurde in Salzbergen die neue Wasserstoff-Erzeugungs- und Abfüllanlage der Westfalen AG, Münster, und der SRS Schmierstoffraffinerie Salzbergen GmbH offiziell in Betrieb genommen.

Das Unternehmen plant eine Erweiterung der bestehenden Fertigungsanlage um mehr als 93 000 m^2, einschließlich eines 12 500 m^2 großen Reinraumes für die Herstellung von Prozessoren.

Life Sciences – Meissner + Wurst (LSMW) und Partner haben das Rennen um den Großauftrag vom Pharmaunternehmen Boehringer Ingelheim gewonnen. In Biberach an der Riß entsteht eine der weltweit größten Anlagen zur Herstellung rekombinanter Proteine aus Zellkulturen. Das Auftragsvolumen liegt im mehrstelligen Millionenbereich.

Tessag Industrie-Anlagen, ein Tochterunternehmen der Tessag technische Systeme & Services AG, Frankfurt/Main, kündigte die Fertigstellung des vorläufigen Basic Engineering-Paketes für das Syntroleum Sweetwater Gas-to-Liquids-(GTL-)Projekt an. Die derzeit in Westaustralien gebaute Anlage basiert auf Syntroleum`s GTL-Technologie und wandelt Erdgas in synthetische Spezialprodukte wie synthetische Schmieröle, flüssige Normalparaffine und synthetische Bohröle um. Der voraussichtliche Projektwert liegt bei über 400 Dollar.

Die **NOF Corporation,** Shibuya-ku, Tokio, und die BASF Coatings AG, Münster, gründen ein 50/50 Jointventure, in dem sie ihre gesamte Lackaktivitäten in Japan zusammenfassen: die BASF NOF Coatings Co., Ltd.

Die **F. Kurt Retsch** GmbH & Co. KG, ein führender deutscher Hersteller von Laborgeräten für die Probenvorbereitung und -analyse, hat umfirmiert: Mit Beginn des Jahres 2000 lautet der im Handelsregister eingetragene Name nun Retsch GmbH & Co. KG. Die Veränderung im Firmennamen wurde gleichzeitig mit der Übernahme des Unternehmens durch die holländische Verder Gruppe vollzogen.

Der **Geschäftsbericht 1999** der Bundesanstalt für Arbeit kann ab sofort im Internet unter www.arbeitsamt.de (Rubrik Aktuelles) abgerufen werden. Das Inhaltsverzeichnis kann online gelesen, der vollständige Geschäftsbericht als sogenannte PDF-Datei auf den eigenen PC heruntergeladen werden.

Die **Grow-Nex AG** erzielt als Anbieter der gleichnamigen Software für den Handel von Rohstoffen über das Internet erhebliche Kosteneinsparungseffekte sowie einen für Produzent und Abnehmer erhöhten Nutzen. Bei der Grow-Nex handelt es sich um ein offenes Netzwerk (www.grownex.com).

Russland: Größeres Interesse an moderner Schweißtechnik

Wie in allen anderen Bereichen des russischen Investitionsgütermarktes ist nach dem Ausbruch der jüngsten Finanzkrise im Sommer 1998 auch in der Schweißtechnik die Nachfrage nach Ausrüstungen spürbar geschrumpft. Auch wenn keine offiziellen Zahlen vorliegen, so sind sich die Experten jedoch einig darüber, dass der wertmäßige Einbruch bei den russischen Schweißtechnikimporten ähnlich gewesen sei dürfte wie bei Maschinen und Ausrüstungen insgesamt. Dort

Bild: Al-Ko

Mittelfristig wird die Nachfrage nach Ausrüstungen der Schweißtechnik in Russland wieder anziehen.

war die Importnachfrage 1999 um mehr als 37 Prozent gegenüber 1998 zurückgegangen.

Allerdings stehen die Chancen nicht schlecht, dass diese Durststrecke kurzfristig wieder überwunden werden könnte. Die Industrieproduktion Russlands befindet sich seit einigen Monaten auf einem recht stabilen Wachstumspfad. Wurde dieser Umstand bisher vor allem durch eine effektivere Ausnutzung der vorhandenen Kapazitäten erreicht, dürfte dies über kurz oder lang nicht mehr ausreichen, um eine Verstetigung des Wachstums zu erzielen. Der Ruck, der das Investitionsverhalten der Unternehmen vor Ort kennzeichnen dürfte, sollte eigentlich auch die Nachfrage nach Schweißgeräten, Schweißbrennern und Ähnlichem ankurbeln. Obwohl sich die russischen Schweißtechnikhersteller in puncto Technik vielfach selbst für up-to-date halten, wird das zu erwartende Nachfrageplus an den ausländischen Ausrüstungslieferanten nicht spurlos vorbeigehen. Einen Vorgeschmack gab die Schweißfachmesse Swarka, die vom 26. bis 29. April in St. Petersburg stattfand.

Zwar kamen erheblich weniger Teilnehmer und Besucher als zur letzten Swarka im Jahr 1998, doch zeigten sich zumindest die neun deutschen Teilnehmer fast durchweg zufrieden mit dem Verlauf der Messe. Bereits zum dritten Mal in Folge präsentierten sich diese im Rahmen eines offiziellen Gemeinschaftstandes auf knapp 200 Quadratmetern. Andererseits hatten 1998 noch 17 deutsche Aussteller den Weg in die nördliche russische Metropole gefunden.

Außerhalb des deutschen Gemeinschaftsstandes blieben die russischen Teilnehmer so gut wie unter sich. Lediglich die Ukraine war unter den insgesamt 80 Ausstellern (1998: 165) mit sechs Anbietern noch relativ stark vertreten. Ansonsten zeigten sich lediglich noch Weißrussland Ungarn, Österreich, Finnland und Schweden.

Frankreich: Erneutes Plus in der Kunststoffindustrie

Die französische Kunststoffindustrie konnte ihre Produktion im vergangenen Jahr trotz fallender Preise steigern. Frankreich ist nach Deutschland, aber vor Belgien, Italien, Spanien und Großbritannien, zweitgrößter Kunststoffhersteller in Europa. Die Ausfuhren haben sich 1999 nach einem schwierigen Jahr dank der günstigen Konjunktur auf wichtigen internationalen Märkten wieder erholt. Was das laufende Jahr anbetrifft, so zeigt man sich beim Branchenverband Syndicat des Producteurs de Matieres Plastiques (SPMP) optimistisch, und glaubt, dass soeben ein neuer Wachstumszyklus begonnen habe.

Nach SPMP-Angaben wollen die französischen Thermoplasthersteller ihre Kapazitäten bis 2002 ausbauen. Nur für Polyvinylchlorid ist keine Expansion geplant. Das zusätzliche Fertigungspotential in diesem Bereich soll im Wesentlichen über den Ersatz und die Modernisierung älterer Anlagen und weniger über reine Erweiterungsinvestitionen geschaffen werden.

Die französische Kunststofferzeugung stieg 1999 um vier Prozent auf 6,2 Millionen Tonnen und legte damit zum vierten Mal in Folge zu. Am Wachstum waren bis auf Polystyrol alle Sparten, insbesondere Polyethylen Terephtalat beteiligt, wo die Fertigungskapazitäten beschränkt sind. Stärker gefragt waren zudem ungesättigtes Polyester, Kunststoffe für Beläge und Beschichtungen sowie Hochleistungskunststoffe. Die französischen Kunststofferzeuger repräsentieren etwa 17 Prozent der europäischen Fertigungskapazitäten. Dieser Wert ist seit 1996 unverändert.

Der Löwenanteil der Produktion (knapp 77 Prozent) stellten 1999 die Thermoplaste. Polyethylen kam auf annähernd 27 Prozent, Polypropylen auf fast 22 Prozent, Polyvinylchlorid auf gut 19 Prozent, Polystyrol auf neun und Polyethylen-Terephtalat auf etwas mehr als ein Prozent. Vom Rest entfielen 13 Prozent auf Polymere für Beläge und Beschichtungen und etwas mehr als sieben Prozent auf Hochleistungskunststoffe.

Der Inlandsverbrauch belief sich auf 5,3 Millionen Tonnen (plus 5,2 Prozent). Der starke Anstieg bei PET wird auf die zunehmende Verbreitung dieses Werkstoffs in der Getränkeflaschenproduktion zurückgeführt. Generell gehört der Verpackungssektor mit einem Anteil von 38 Prozent zu den großen Kunststoffabnehmern.

bfai-Info-Service

Die Korrespondenten der Bundesstelle für Außenhandelsinformation (bfai) in Köln berichten über das weltweite Geschehen in etwa 50 ausgewählten Branchen. Die Volltexte der auf dieser Seite in Kurzform abgedruckten Berichte lassen sich der bfai-Datenbank „Länder + Märkte“ entnehmen und über das Internet (www.bfai.com) oder als „bfai-Unternehmerbriefe“ in Form aktueller Datenbankausdrucke abrufen. Das gesamte Informationsangebot der Kölner Bundesstelle für Außenhandelsinformation ist in der monatlich neu erscheinenden „CD-ROM zur Außenwirtschaft“ abgespeichert, die im Abonnement bezogen werden kann.
Weitere Auskünfte über das bfai-Kundencenter: Tel. (02 21) 20 57-316.

Vorteile für die Kunden

Mit der Liberalisierung des deutschen Strommarktes sind die Preise auf breiter Front deutlich gefallen

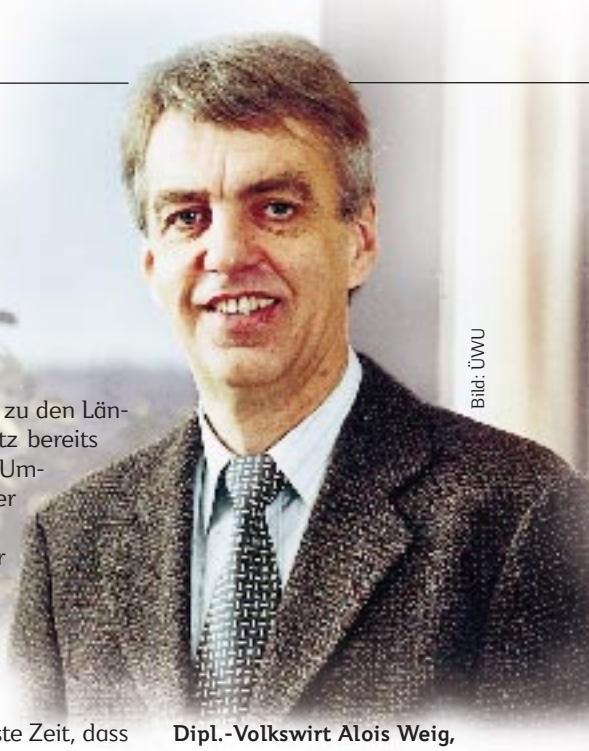


Bild: ÜWU

Dipl.-Volkswirt Alois Weig, Vorstandsmitglied der Überlandwerk Unterfranken AG (ÜWU), Würzburg: „Der Strommarkt hat sich durch die Liberalisierung grundlegend geändert."

MM WINFRIED SCHRÖDER

Rund zwei Jahre ist es her, dass der deutsche Strommarkt geöffnet wurde. Da stellt sich die Frage: Was hat die Liberalisierung des Strommarktes dem Industriestandort Deutschland bislang gebracht? „Der Strommarkt hat sich durch die Liberalisierung grundlegend geändert", so Dipl.-Volkswirt Alois Weig, Vorstandsmitglied der Überlandwerk Unterfranken AG (ÜWU), Würzburg. „Aus dem einstigen Monopolsystem ist innerhalb kürzester Zeit ein Käufermarkt geworden, in dem der Kunde alle Trümpfe in der Hand hält, unter einer Vielzahl von Anbietern auswählen kann und das Argument Preis derzeit an erster Stelle steht."

Profitiert haben von der Liberalisierung des Strommarktes alle Kunden, auch die Privatkunden. Günter Marquis, Mitglied des Vorstandes der Lech-Elektrizitätswerke AG, Augsburg, und neuer Präsident der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), Frankfurt/Main: „Die Strompreise sind auf breiter Front deutlich gefallen. Außerdem gehen die Stromversorger mit flexibleren Verträgen und neuen Dienstleistungsangeboten auf die Wünsche der Kunden ein, natürlich um sie zu halten und neue Partner zu gewinnen."

Die vom Markt erzwungenen Strompreisnachlässe haben bei den Stromversorgern zu zum Teil drastischen Erlöseinbußen geführt. Marquis: „Die Unternehmen reagieren mit massiven Kostensenkungsprogrammen – leider unvermeidlich auch zu Lasten der Beschäftigtenanzahl – und mit Allianzen, Kooperationen und Fusionen auf den Wettbewerbsdruck. Verschärft wird der Wettbewerb im stagnierenden Strommarkt aber auch durch neue in- und ausländische Stromanbieter."

Der deutsche Markt ist ganz geöffnet

Nach der gesetzlichen Öffnung des Strommarktes in Deutschland erlebt man eine Wettbewerbsintensität, wie sie in Europa wohl einmalig ist. Marquis: „Deutschland gehört mit den skandinavischen Ländern und Großbritannien zu den Vorreitern der Liberalisierung des Strommarktes. Wir haben den Markt Mitte 1998 zu 100 Prozent, also für alle Kunden, geöffnet. Leider sind die meisten der an Deutschland angrenzenden EU-Staaten noch weit von einem solchen Schritt entfernt." Das diskriminiert die deutschen Stromlieferanten. Vor allem Frankreich und Österreich dringen in den deutschen Markt, öffnen ihre eigenen Strommärkte jedoch nur restriktiv. „Der Marktöffnungsanteil in Europa", so Weig, „beträgt bis dato 60 Prozent und lässt es vorläufig noch nicht zu, von einem gemeinsamen Binnenmarkt für Elektrizität zu sprechen. Deutschland gehört neben Schweden, Großbritannien und Finnland zu den Ländern, die ihr Netz bereits vor Ablauf der Umsetzungsfrist der Binnenmarktrichtlinie für Elektrizität zu 100 Prozent geöffnet haben." Nach Ansicht vieler Fachleute ist es höchste Zeit, dass die Politik diese Wettbewerbsverzerrung zu Lasten der deutschen Stromversorger beseitigt. Welchen Stellenwert der deutsche Wettbewerbserfolg hat – der allerdings nur durch einen auch schmerzhaften Kraftakt der Stromversorger erreicht werden konnte – zeigt ein Vergleich: In Deutschland ist das Nettostrompreisniveau heute nicht höher als in England, obwohl die englischen Stromkunden seit bald zehn Jahren vom Wettbewerb profitieren. Das mag daran liegen, dass in England – wie auch in den übrigen europäischen Staaten, anders als in Deutschland – ein Regulator über den Wettbewerb wacht. Insider sind überzeugt: Deutschland hat nicht trotz, sondern gerade wegen des Verzichts auf eine Regulierungsbehörde diese enormen Wettbewerbserfolge erreicht.

Die Erfolgsbilanz nach zwei Jahren Wettbewerb ist beachtlich: Alle Kunden profitierten von Preissenkungen, die bei der Industrie in Einzelfällen bis zu vierzig Prozent ausmachten. Diese Früchte des Wettbewerbs kamen aber nicht nur denjenigen Kunden zugute, die ihren Versorger wechselten. Auch Kunden, die aufgrund langjähriger erfolgreicher Partnerschaft weiter auf ihren bisherigen Anbieter setzten, kamen in den Genuss von Preissenkungen. Marquis: „Insgesamt wurde die deutsche Industrie um rund 11 Milliarden Mark entlastet. Das ist ein bedeutender Beitrag der Stromwirtschaft zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland."

Preissenkungen um bis zu 40 Prozent

Eine Voraussetzung dieser vor allem für die Industrie vorteilhaften Entwicklung war die erste Verbändevereinbarung zur Netznutzung vom Mai 1998. Sie sorgte für eine schnelle Umsetzung des Wettbewerbs. Den Durchbruch auch im Tarifkundenbereich bringt nun die neue Verbändevereinbarung, die am 1. Januar 2000 in Kraft trat.

Weig: „Die neue Verbändevereinbarung trägt mit der Abkehr vom integrierten Preis durch die getrennte Ausweisung von Netz- und Energiekosten erheblich zur Transparenz der Preisstellung bei. Es sind nunmehr klare Spielregeln geschaffen, die es ermöglichen, Durchleitungen auch für den Privatkunden abzuwickeln. Das wiederum kann zur Folge haben, dass in diesem Kundensegment die derzeit noch eher verhaltene Wechselbereitschaft zunimmt." Und Günter Marquis ergänzt: „Die zweite Verbändevereinbarung hat die Durchleitung nochmals für alle Netznutzer und Netzeigentümer vereinfacht. Der entscheidende Fortschritt ist, dass jetzt nicht mehr jede einzelne Durchleitung betrachtet werden muss, sondern jeder Stromkunde in Deutschland für die Netznutzung einmal pro Jahr eine Netznutzungsgebühr bezahlt – unabhängig davon, wer von wo ihm seinen Strom liefert."

Mit der Liberalisierung des Marktes konnte praktisch jeder Stromverbraucher seinen Versorger frei wählen. „Wie viele der gut 300 000 Sondervertragskunden ihren Stromversorger inzwischen gewechselt haben", so Marquis, „ist nicht bekannt. Allerdings ist die Zahl der Wechsler nicht das einzige Kriterium für einen funktionierenden Wettbewerb. Schon die Möglichkeit des Kunden, sich einen neuen Anbieter zu suchen, hat viele Stromanbieter veranlasst, ihren Kunden neue, verbesserte Angebote zu machen. Auch das ist das Ergebnis der Wettbewerbs."

Für die Stromanbieter brachte diese Zäsur einen enormen Umstrukturierungsprozess in Gang. Weig: „Die Liberalisierung hat für das ÜWU wie für die gesamte Branche einen erheblichen Preisdruck zur Folge, der zu Kostensenkungsmaßnahmen in der ganzen Breite des Spektrums gezwungen hat. Wir haben daher bereits im Vorfeld des Wettbewerbs ehrgeizige Kostensenkungsziele realisiert und uns hierdurch sowie durch günstigere Einkaufskonditionen Luft für notwendige Preissenkungen verschafft. Was das ÜWU im Alleingang an Effizienzsteigerung realisieren kann, ist jedoch weitgehend ausgeschöpft. Durch den Aufbau neuer Konzernstrukturen, Stichwort Fusion Veba/Viag, eröffnen sich weitere Kostensenkungspotentiale. Die Strukturveränderung steht unter der Überschrift: Zusammenfassung und Bündelung gleichartiger Funktionen. Das ÜWU nimmt also Abschied vom Status des integrierten und autarken Regionalversorgers und kauft statt dessen in großem Stil Dienstleistungen innerhalb des Konzerns ein. Gleichzeitig konzentrieren wir uns auf unsere Kernaufgabe, nämlich den Vertrieb." Dennoch müssen die Stromversorger weiter an der Kostenschraube drehen, um im nationalen aber auch internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Eine schmerzhafte Auswirkung dieser „Rosskur" ist der aufgrund des Wettbewerbsdrucks notwendige Abbau von Arbeitsplätzen: Zwischen 1991 und 1999 sank die Anzahl der Mitarbeiter von 217 000 auf rund 150 000. Der alles überlagernde Zwang zur Kostenreduzierung wird auch bei den Investitionen sichtbar: Von 1996 bis 2003 dürften die jährlichen Investitionen der Branche auch aufgrund der im Wettbewerb gestiegenen Investitionsrisiken von 13,5 auf 7 Milliarden Mark sinken. Das sind die Nachteile der für die deutsche Wirtschaft insgesamt positiven Bilanz.

Bild: VDEW

Günter Marquis, Mitglied des Vorstandes der Lech-Elektrizitätswerke AG, Augsburg, und Präsident der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), Frankfurt/Main: „Die Strompreise sind auf breiter Front deutlich gefallen."

Die Stromkunden profitieren nicht nur von sinkenden Preisen, stärkerer Service-Orientierung und attraktiveren Angeboten der traditionellen Stromversorger. Neue Anbieter vergrößern die Angebotsvielfalt und verschärfen den Wettbewerbsdruck. Für große Stromkunden sind vor allem die Händler und Broker unter den neuen Stromanbietern von Interesse, weil mit der neuen Verbändevereinbarung auch die Grundlage für einen umfassenden Stromhandel in Deutschland, und zwar bilateral und an einer Börse, gelegt wurde. Der Börsenhandel wird gerade industriellen Stromverbrauchern durch mehr Preistransparenz und Preisabsicherungsmöglichkeiten ein besseres Kostenmanagement bei der Strombeschaffung erlauben. Marquis: „In Deutschland gibt es zur Zeit zwei Initiativen für eine Strombörse. Das sind die LPX in Leipzig und die EEX in Frankfurt. Beide wollen Mitte des Jahres starten. Der Markt wird letztendlich entscheiden, ob für beide Platz genug ist. Die Erfahrungen in anderen Ländern zeigen, dass Strömbörsen zu mehr Preistransparenz führen und den Stromanbietern, Händlern und großen Kunden als sinnvolle Abrundung ihres Stromgeschäftes dienen. Nach den im Ausland gemachten Erfahrungen kann man damit rechnen, dass künftig etwa 20 Prozent des Stromabsatzes in Deutschland über die Börse gehandelt wierden."

Die Börsen können möglicherweise einen Index liefern, der in künftige Preisfindungen eingeht und sie können als Beschleuniger wirken. Weig: „Über die Notierung an der Börse wird die Volatilität der Energiepreise sichtbar und dem Kunden werden Chancen, aber auch Risiken der neuen Welt verdeutlicht. Ich gehe davon aus, dass sehr bald klar wird, dass, wer an den Energiebörsen mitspielen will, über sehr fundierten Sachverstand verfügen muss. Das kostet Geld und ist nur für Unternehmen oberhalb einer kritischen Größe darstellbar."

Stromversorger sind Energiedienstleister

Industriekunden und Stromversorger hatten schon vor der Liberalisierung des Marktes enge Geschäftsbeziehungen. Inzwischen wurden neue Kooperationsformen entwickelt, die über die reine Stromlieferung hinausgehen: Von umfangreichen Beratungen bis zu komplexen Dienstleistungen – wie Last- und Energiemanagement sowie Anlagencontracting – erfüllen die Stromanbieter heute als Energiedienstleister auch komplexe individuelle Wünsche. Die Anstrengungen der Stromversorger tragen Früchte. Zwei von der VDEW im Herbst 1997 und 1999 beim Institut sample QM, Mölln, in Auftrag gegebene repräsentative Umfragen bei Großkunden zeigen: mit 67 Prozent sind 1999 deutlich mehr Kunden mit der Betreuung zufrieden als 1997. Damals waren es 21 Prozent gewesen. Zugleich sank der Anteil der abwanderungsbereiten Kunden von 62 auf 44 Prozet. Weig: „Am deutschen Strommarkt erwarte ich eine Fortsetzung der Konzentrationsbewegung.
Das Poolen von Nachfragemengen und das immer aufwendiger werdende Handling – als Stichworte - Vertrags-, Durchleitungsmanagement, DV-Unterstützung oder Handelskompetenz – führen zu Zusammenschlüssen auf der Anbieterseite. Bei der Preisentwicklung dürfte die Zeit der sprunghaften Senkungen ihrem Ende entgegengehen." MM

Ionenstrahlmikrosonde entdeckt alle Elemente im Werkstoff

Nanosims 50 heißt eine neue Ionenstrahlmikrosonde, eine Art besonderes Mikroskop, das jedes in einem Werkstoff vorhandene Element erkennen kann. Die Sonde ist das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit zwischen dem Bereich Werkstoffwissenschaften des französischen Luft- und Raumfahrtforschungsinstituts ONERA (Office National d'Etudes et de Recherches Aerospatiales), dem Forschungsbereich der Professur Georges Slodzian an der Universität Paris-Süd (UPS) und dem Unternehmen Cameca. Das Analyseprinzip beruht darauf , eine Werkstoffprobe mit einem Ionenstrahl zu beschießen. Unter der Einschlagwirkung der Ionen pulverisiert sich der Werkstoff, wobei bestimmte frei gewordene Atome ionisiert, das heißt, elektrisch geladen werden. Diese werden von elektrischen Feldern aufgenommen und in ein Massenspektrometer geführt, wo sie sortiert werden. Man erhält eine bestimmte Anzahl an Streifen, die jedes chemische Element repräsentieren, das in der Probe vorhanden war. Mit dieser Ionensonde lassen sich auch bildliche Darstellungen der Probenoberfläche erzeugen. Zu den ersten, die dieses Gerät einsetzen, gehört das Max-Planck-Institut in Mainz.

Weitere Informationen: ONERA, Pierre Bregon, Centre de Châtillon 29, Av. de la Division Lederc, F-92322 Châtillon Cedex,
Tel. (00 33-1 46) 7 34-0 13,
Fax (00 33-1 46) 7 34-1.59,
E-Mail: bregon@onera.fr

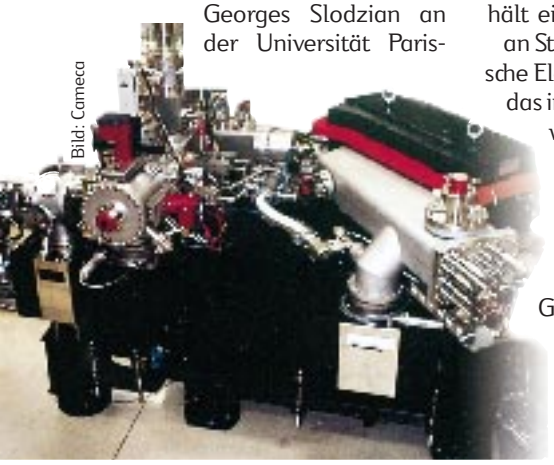


Bild: Cameca

Diese Ionenstrahlmikrosonde könnte für etliche Forschungsbereiche wie Biologie, Geologie und Mikroelektronik zu einem wichtigen Werkzeug werden.

Neues Verfahren erleichtert Suche nach Erdgasvorkommen

Wissenschaftler der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover haben ein neues Verfahren zur Erkundung von Erdgasvorkommen entwickelt. Mit ihm sollen genauere Vorhersagen zu Erdgasvorkommen im Boden möglich sein. Den Forschern gelang es, mit einem speziellen mathematischen Verfahren Rückschlüsse auf die Rohstoffquellen zu ziehen.
Bisher wurden mögliche Erdgasvorkommen und deren Entstehung vorwiegend anhand geologischer und geophysikalischer Parameter beschrieben. Bei dem neuen Verfahren wird die Erdgasbildung in Laborexpertimenten an unterschiedlichen Muttergesteinen untersucht. Die Messergebnisse können aber nicht direkt für die Erdgassuche angewandt werden. Die Experten müssen sie mit dem mathematischen Modell der Bundesanstalt entschlüsseln. Das in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Jülich ausgearbeitete Verfahren soll erstmals im Juni auf dem Welterdölkongress in Calgary (Kanada) vorgestellt werden. Vermutlich ist der größte Teil der weltweiten Erdgasvorkommen schon heute bekannt. Die Entdeckung neuer Erdgaslagerstätten erfordere daher immer aufwendigere Methoden. Weitere Informationen: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Klaus Spannbrucker, Stilleweg 2, 30655 Hannover,
Tel. (05 11) 6 43-25 15,
Fax (05 11) 6 43-36 85,
E-Mail: public.relations.bgr-nlfb@bgr.de

Kunststoff hart wie Glas

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP in Dresden haben ein Verfahren entwickelt, mit dem Kunststoffplatten und -folien sehr schnell und kostengünstig mit einer kratzfesten Glasschicht versehen werden können. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um Kunststoffe mit transparenten kratzfesten Schichten zu versehen: Flüssigbeschichtungen, wie Lackieren oder Sol-Gel-Verfahren, oder Methoden wie Plasma-CVD, Sputtern oder Elektronenstrahlverdampfen, bei denen im Vakuum beschichtet wird. Flüssigbeschichtungen sind zwar relativ kostengünstig, ergeben aber nicht so harte und abriebfeste Schichten wie die Vakuumbeschichtungsverfahren. Ein Weg zu glasklaren sowie abriebfesten Schichten zu akzeptablen Kosten ist das Hochrate-Elektronenstrahlbedampfen. Damit bei diesem Verfahren Schichten mit hoher Härte und Abriebfestigkeit entstehen, ist es notwendig, während der Bedampfung ein intensives Plasma zu zünden. „Auf diese Weise verdampfen wir Quarzglas, das dann auf der Kunststoffoberfläche abgeschieden wird", so Dr. Manfred Neumann vom FEP. „In unserer Anlage können wir Folien oder Platten mit einer Breite von bis zu 40 cm beschichten. Im Prinzip sind aber auch Beschichtungsbreiten von mehreren Metern möglich." Die Abscheidegeschwindigkeit bei der plasmaaktivierten Hochrate-Elektronenstrahlverdampfung ist etwa hundert Mal höher als bei anderen Vakuumbeschichtungsverfahren. Sie beträgt bis zu einem 1 µm Dicke je Sekunde. Mit der klaren und harten Glasoberfläche eröffnen sich nun neue Anwendungsmöglichkeiten für Kunststoffe.
,Weitere Informationen: Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP, Dr. Manfred Neumann, Winterbergstr. 28, 01277 Dresden,
Tel. (03 51) 25 86-1 30,
Fax (03 51) 25 86-1 30,
E-Mail: neumann@fhg.de.

Bild: FHG FEP

Durch Hochrate-Elektronenstrahlbedampfen können Kunststofffolien und -platten sehr schnell und kostengünstig mit einer kratzfesten Glasschicht beschichtet werden.

Tastaturen in vielen Varianten

Etwa 1000 Tastaturen in den unterschiedlichsten Ausführungen und von verschiedenen Herstellern präsentiert der Katalog „Tastaturen aus Treuen“ auf 148 Seiten. Neu aufgenommen wurde eine PC-Tastatur mit Sondertasten für Aufgaben in Verlagen, Druckereien und Werbeagenturen.

Gett Gerätetechnik Treuen GmbH,
08233 Treuen,
Tel. (03 74 68) 6 60-0,
Fax (03 74 68) 6 60-66,
E-Mail: info@gett.de,
Internet: www.gett.de

Für Lager und Betrieb

Auf 150 Seiten präsentiert der Katalog „Der Lagerberater“ ein umfangreiches Angebot von Produkten für Lager und Betrieb. Neu aufgenommen wurden beispielsweise Steckregalfachböden mit sehr geringer Durchbiegung der Längskanten auch bei maximaler Last sowie Stecksystemunterteiler für Behälter. Der Anhang informiert über Kommissioniersysteme.

Bito Lagertechnik Bittmann GmbH,
55587 Meisenheim,
Tel. (0 67 53) 1 22-0,
Fax (0 67 53) 1 22-3 91,
E-Mail: info@bito.de

Büromöbel und Accessoires

Der vorliegende Katalog „Design Selection for a better Business Life“ präsentiert auf rund 130 Seiten unterschiedliche Büromöbel, Möbelsysteme und Accessoires vom Feinsten.

Topdeq GmbH,
64311 Pfungstadt,
Tel. (0 61 57) 1 59-0,
Fax (0 61 57) 1 59-2 00,
Internet: www.topdeq.com

Leitfaden Brandschutz

Die CD-ROM „Brandschutzanforderungen an Leitungsanlagen“ vermittelt Wissenswertes über den aktuellen Stand der Brandschutzanforderungen an Leitungsanlagen für alle 16 Bundesländer. Die tabellarische Darstellung der Mindestanforderungen für jedes Bundesland ermöglicht einen raschen Vergleich. Zusätzlich können Zulassungen und Prüfzeugnisse von Doyma-Brandabschottungen ausgedruckt werden. Praktisch sind die Entscheidungshilfen zur Auswahl der richtigen Brandschutzmaterialien durch Produktvorschläge. Nützlich ist auch die Brandschutz-Checkliste.

Doyma GmbH, 28871 Oyten,
Tel. (0 42 07) 91 66-0,
Fax (0 42 07) 91 66-1 99,
Internet: www.doyma.com

Unter den knapp 4200 Ausstellern waren die rund 750 Anbieter von Mess-, Steuer-, Regel- und Prozessleittechnik die drittgrößte Ausstellergruppe.

Bild: Dechema/Stettin

Informationstechnik prägt die Prozessleitsysteme

Die Fortschritte in der IT-Technik forcieren die Weiterentwicklung der Prozessleittechnik zu unternehmensübergreifenden Managementinformationssystemen und Kommunikationszentralen. Moderne Leitsysteme – das zeigte die Achema 2000 – integrieren Intranet, Internet, ERP-Systeme und E-Business-Komponenten zu einem effizienten ganzheitlichen System.

BERNHARD KUTTKAT

Wissen, wo was los ist – in der Prozesstechnik heißt das, die gewünschten Informationen über den Prozessablauf und sein gesamtes Umfeld zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, egal wo er auch sei, in der gewünschten Aussagefähigkeit zur Verfügung zu haben. Moderne Prozessleitsysteme, das zeigte die Achema 2000, lassen kaum Wünsche offen, wenn es um die Transparenz von Prozessabläufen und die Integration ins informationstechnische, auch Grenzen überschreitende Netzwerk von Unternehmen geht.

Die Möglichkeiten zur informationstechnischen Unterstützung und Optimierung der prozesstechnischen und betriebswirtschaftlichen Abläufe scheinen unbegrenzt zu sein, so der Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI), Frankfurt, in einem Thesenpapier zur Prozessleittechnik. Forciert wird die informations- und kommunikationstechnische Weiterentwicklung der Prozessleittechnik von zunehmend leistungsfähigerer Hardware bei gleichzeitig sinkenden Investitionen und vom Betriebssystem Windows. Hinzu kommt, dass offene, objektorientierte Software modular aufgebaute Systeme ermöglicht, die sich nahezu problemlos in die Office-Bürolösungen integrieren lassen.

Auch die fortschreitende Standardisierung und Harmonisierung forciert die Weiterentwicklung der Prozessleitsysteme in all ihren Ebenen. Das beginnt schon beim Anlagenengineering und setzt sich fort in der Betriebsleitebene, beim Bedienen und Beobachten (Prozessvisualisierung), bei den Automatisierungsfunktionen, beim Messen und Stellen sowie in der Kommunikationstechnik. Zu nennen sind hier beispielsweise

die Fortschritte in der Feldbus-Standardisierung ebenso wie die Normen STEP und IEC 61 499, die für die Modellierung und Beschreibung von Komponenten und Daten von Bedeutung sind.

Die Softwaretechnologie „Object Linking und Embedding for Process Control (OPC)" macht den Datenaustausch so einfach wie über die Windows-Zwischenablage. Mit OPC entfallen spezifische Softwareanpassungen zum Austausch von Daten zwischen unterschiedlichen Programmen. An OPC, da sind sich Fachleute sicher, führt in der Prozessleittechnik in Zukunft kein Weg vorbei, genauso wenig wie an der so genannten „Web Driven Technology (WDT)", die aufgrund der rasanten Entwicklung des Internets mittelfristig zum Standard in allen Bereichen der Automatisierung wird. Das Bedienen und Beobachten ohne WDT ist zukünftig nicht mehr denkbar. Der Branchenverband ZVEI setzt diese Entwicklung gleich mit dem Siegeszug der PC in den achtziger Jahren.

Prozessinformationen sind über das Web zugänglich

Wer sich auf der Achema 2000 über die Leistungsfähigkeit von Prozessleitsystemen informieren wollte, wurde vor allem in Halle 9. 2 fündig. So präsentierte die Siemens AG, Bereich Automation & Drives, Erlangen, ihr Prozessleitsystem Simatic PCS 7 (Bild 1), das sich nach Angaben des Unternehmens mittlerweile als Standard für Automatisierungslösungen in nahezu allen verfahrenstechnischen Branchen durchgesetzt hat. Aufgrund des modularen, offenen Aufbaus auf allen Ebenen kann das System an die jeweiligen Leistungs- und Umfeldanforderungen angepasst werden. Mit der neuen erweiterten Multi-Client/Multi-Server-Architektur können nun Anlagen mit wesentlich größeren Mengengerüsten als bisher mit dem gleichen Komfort und gleicher Betriebssicherheit gefahren werden. Das gesamte Mengengerüst einer Anlage kann auf maximal sechs Operator-Stations-Server verteilt werden. Die Bedienung und Beobachtung erfolgt über die Multi-Clients, die gleichzeitigen Zugriff auf diese sechs Server haben. Dabei kann jeder Server bis zu 16 Multi-Clients versorgen. Jeder Multi-Client bietet eine gemeinsame Ansicht auf Prozessdaten, Archive und Meldungen – nur um einige zu nennen. Aufgrund seiner Offenheit und der zahlreichen Integrations-Schnittstellen können Leitsystem, Anwendungen und Systeme der Betriebsleiterebene, beispielsweise Management-Informationssysteme (MIS), Manufacturing Execution Systems (MES), Enterprise Ressource Planning Systems (ERP-Systeme), miteinander zu einem „Informations- und Kommunikationssystem verbunden werden. Mit der Schnittstelle @PCS 7 ist sogar die Visualisierung von Prozessinformationen einer Anlage weltweit über das World Wide Web möglich. So können Prozess- und Betriebsdaten von mehreren verteilten Produktionsstätten erfasst und anschließend verglichen werden.

Betriebs-Managementsystem ergänzt Prozessleittechnik

System und Strategie zugleich – so charakterisierte die ABB Automation Systems GmbH, Eschborn, ihr Management- und Prozessleitsystem Symphony, das aus vier integrierbaren Softwarepaketen besteht. Die traditionelle Messwerterfassung, Prozesssteuerung und -regelung übernimmt das Prozess-Management- und Control-System mit den dazugehörigen Prozessinterface-Komponenten. Engineering-, Wartungs- und Diagnose-Tools umfasst die Software „Composer". Die Dritten im Bunde sind praxisorientierte, flexible Bedienplätze, so genannte Mensch-Maschine-Interfaces (Bild 2), die Zugriff geben auf sämtliche Daten aller Prozessbereiche bis hin zu Unternehmensdaten, fein abgestimmt durch entsprechende Zugriffsrechte. Das vierte Programm „Performer" dient dem Betriebsmanagement, der Vernetzung und Netzwerkverwaltung einschließlich Internet- und Intranet-Anwendungen. Damit bietet ABB eine unternehmensweite Prozessautomatisierung, die sowohl Prozessleit- als auch Managementfunktionen enthält, angefangen vom Bedienpersonal bis hin zur Vorstandsebene.

Die durchgängige Automation von der Auftragsannahme bis zur Warenauslieferung mit einer ganzheitlichen Systemlösung zu realisieren, ist das Konzept des offenen, objektorientierten Prozessleitsystems mit integriertem Managementinformationssystem „Total Plant Solution" der Honeywell AG, Offenbach. Das modular aufgebaute System eignet sich für Anlagen mit nur einer Bedien- und Beobachtungsstation bis hin zu komplexen, netzwerkbasierten Anlagen einschließlich Schnittstellen zu Enterprise Resource Planning Systems.

Kontrolle und Steuerung über Mobiltelefon

Ein neues Automatisierungssystem zur Steuerung und Kontrolle verfahrenstechnischer Produktionabläufe stellte die Brau-Control Steuerungstechnik GmbH, Freising, vor. Mit der Steuerung Simatic S7 verwaltet und dokumentiert die Software umfangreiche Ablauf- und Dosier-

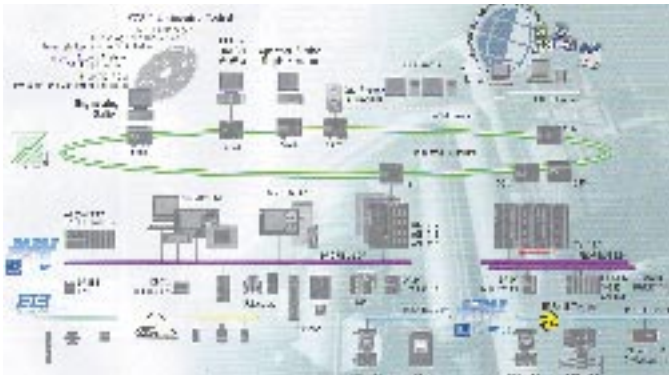


Bild 1: Prozessleitsystem Simatic PCS 7 im Zusammenspiel mit der Prozessperipherie.

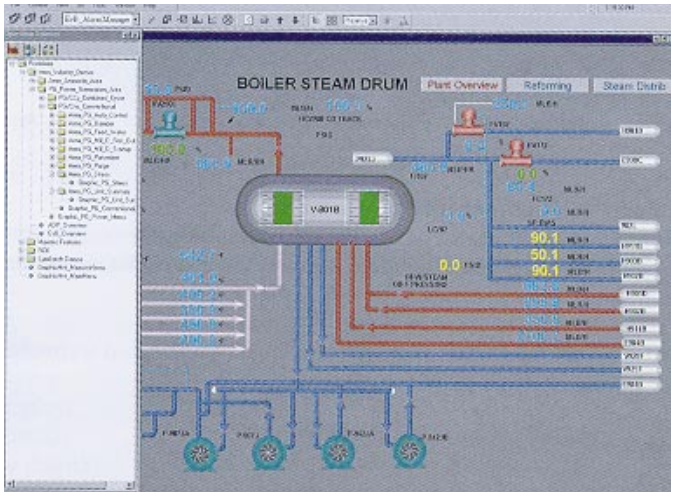


Bild 2: Praxisorientierte Bedienplätze geben Zugriff auf sämtliche Prozessdaten, angefangen von der Feldebene bis hin zu Unternehmensdaten.

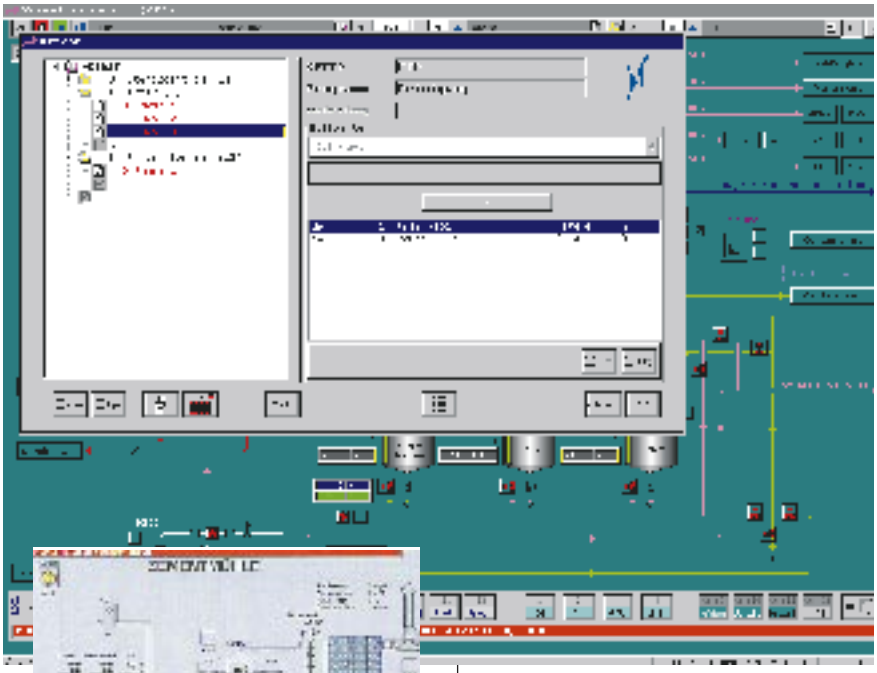


Bild 3: Das Prozessleitsystem Botec-PN/C mit integriertem SMS-Modul übernimmt beispielsweise auch das Verwalten von Dosieranleitungen.

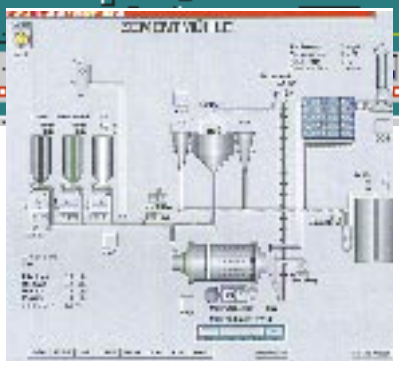


Bild 4: Das Prozessleitsystem spiegelt die Ablaufkette eines Zementwerkes wider.

anleitungen (Bild 3) und ermöglicht die Gliederung nach Produktionsbereichen, Ablaufketten und Programmen. Wichtige Parameter zur Definition von Einzelschritten und Weiterschaltbedingungen sowie die grafische Bedienoberfläche vereinfachen das Erstellen neuer Programme und die Umstellung auf neue Prozessabläufe. Das integrierte SMS-Modul (Short Message System) ermöglicht die Steuerung und Kontrolle von Status-, Stör- und Betriebsmeldungen auch von außerhalb über ein Mobiltelefon.

Alles aus einer Hand – Leitsysteme, speicherprogrammierbare Steuerungen, Prozessvisualisierung, Bussysteme Software und umfassende IT-Lösungen einschließlich der erforderlichen Hardware – offerierte die Blumenbecker GmbH, Dortmund, die in Sachen Prozessautomation (Bild 4) Siemens-Solution-Provider und ABB-Automation-Partner ist.

Neue Standards für Software, die Steuerungs- und Business-Systeme miteinander verbindet, und weitere Fortschritte in der objektorientierten Programmierung begünstigen nach Auffassung der Dechema – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V., Frankfurt, die Entwicklung von Systemen, mit denen Daten unmittelbar von der Geschäftsplanung in die Produktion übertragen werden können.

Das Supply-Chain-Management-System Activ Era Solution für die chemische Industrie präsentierte die J. D. Edwards Deutschland GmbH, Langen. Die internetfähige Software unterstützt das Managen von Unternehmen, Zulieferketten, Kundenbeziehungen und steuert Geschäftsprozesse entlang der Wertschöpfungskette von der Rohstoffbeschaffung bis hin zur Auslieferung.

Markt für Prozessautomation wächst moderat

Weil die chemische Industrie die mageren Jahre hinter sich gelassen hat, erwarten die Anbieter von Komponenten und Systemen zur Prozessautomation eine Belebung der Nachfrage. Auch Auguren wie die Marktforscher der Unternehmensberatung Frost & Sullivan prognostizieren der Branche Wachstum, allerdings moderates: So um die 3% jährlich soll das europäische Marktvolumen wachsen.

Derzeit beträgt das weltweite Marktvolumen für Prozessautomation rund 90 Mrd. DM, ein Drittel davon entfällt auf Produkte und Dienstleistungen für die Prozessleit- und Automatisierungstechnik. Mit etwa 9 Mrd. DM haben die Hersteller und Dienstleister in Deutschland einen Weltmarktanteil von ungefähr 10%. MM

Pumpen fanden reges Interesse auf der 26. Achema in Frankfurt

Mit 4144 Ausstellern aus 48 Ländern hat die 26. Achema – Ausstellungstagung für Chemisches Apparatewesen und Internationales Treffen für Chemische Technik, Umweltschutz und Biotechnologien – erstmals die Marke 4000 deutlich überschritten. Die Anzahl der Aussteller ist damit gegenüber 1997 um 12,1% gestiegen. Die Anzahl der ausländischen Aussteller verzeichnet einen Zuwachs von 23,3%.

MM

WINFRIED SCHRÖDER

Die Achema fördert in erster Linie den Erfahrungsaustausch zwischen Herstellern und Anwendern von Anlagen, Apparaten, Komponenten und Geräten. Ein besonderer Schwerpunkt lag in der Präsentation von Innovationen und Neuentwicklungen. Die intensive Diskussion am ausgestellten Objekt von rund 250 000 Fachteilnehmern aus rund 100 Ländern der Weit diente dem interdisziplinären Informationsaustausch zwischen Wissenschaft und Technik.

Mit der wiederum um 34% gewachsenen Ausstellungsgruppe Forschung und Innovation mit insgesamt 251 Ausstellern bietet die Achema ein besonders leistungsfähiges Instrument zur Umsetzung von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis. Erneut sind in dieser Gruppe neben Hochschulinstituten und öffentlich finanzierten Forschungszentren auch private Forschungsfirmen vertreten. Neben der Ausstellungsgruppe Forschung und Innovation wiesen auch die Gruppen Pharma-, Verpackungs- und Lagertechnik, Thermische Verfahren, Werkstofftechnik und Materialprüfung, „Mess-, Regel- und Prozessleittechnik, Anlagenbau“ und „Pumpen, Kompressoren und Armaturen zweistellige Zuwachsraten auf.

Die Gruppe Pumpen, Kompressoren und Armaturen war mit gut 800 Ausstellern vertreten und belegte eine Ausstellungsfläche von knapp 30 000 m. Die Anzahl der reinen Pumpenhersteller belief sich auf 388 Unternehmen. Nach wie vor zählen die Pumpen in all ihren diversen Bauarten zu den Grundmaschinen der Verfahrenstechnik. Die Achema spiegelte den kompletten Querschnitt der Branche gut wieder. Die Standardaggregate sind nach wie vor die Kreiselpumpen, die immer leistungsfähiger werden.

Kreiselpumpen werden immer leistungsfähiger

Die Pumpen der Serie BG aus dem Hause ABS Pumpen GmbH, Bickenbach, eignen sich zur Entgasung von Flüssigkeiten. Aufgrund der Bauweise können Gasanteile bis zu 70% bewältigt werden. Dafür sorgt ein patentiertes Laufrad mit speziellen Durchgängen und Rückenschaufeln, die es ermöglichen, dass das Gas hinter das Laufrad entweicht, wo es ein Ejektor absaugt.

Für neue Verfahren bei der Schwefelsäureproduktion stellt die Friatec-Rheinhütte GmbH & Co., Wiesbaden, den metallischen Werkstoff RH SX für Pumpen vor, der in heißer, hochkonzentrierter Schwefelsäure gute Korrosions- und Erosionseigenschaften aufweist. Bei der Magnetkupplungspumpe RMKN führt eine Spalttopf aus diesem Werkstoff zu einer wesentlichen Erweiterung des Anwendungsspektrums.

Die Grundfos GmbH, Wahlstedt, offeriert ihre mehrstufigen Hochdruckpumpen der Baureihe CR jetzt auch aus dem Werkstoff Titan (Bild 1). Alle medienberührten Bauteile wie Laufrad, Welle und Pumpengehäuse sind aus diesem äußerst widerstandsfähigen Werkstoff gefertigt. Die normalansaugenden, vertikalen Kreiselpumpen in Gliederbauweise und Inlineausführung bieten den Angaben zufolge hohe Funktionssicherheit mit langer Standzeit. Die Eckwerte dieser Baureihe liegen bei einer Fördermenge von 22 m /h und einem Druck von 25 bar.

Für toxische Stoffe oder verflüssigte Gase eignen sich die horizontalen und vertikalen Tauchmotorpumpen mit Spaltrohrmotor der Lederle GmbH, Gundelfingen. Die Abdichtung zur Atmosphäre erfolgt hierbei absolut leckagefrei. Pumpen und Motorwelle bilden eine Einheit und sind im Vergleich zu konventionellen Bauarten extrem kurz und das unabhängig von der Eintauchtiefe.

Die Philipp Hilge GmbH, Bodenheim, zeigte auf der Achema Pumpen aus Cr-NiMo-Walzstahl für den Bereich der sterilen Verfahrenstechnik von Pharmazie und Biotechnik. Die Integration aller Baureihen mit Frequenzumformer bietet nicht nur verfahrenstechnische Vorteile in

Betriebsabläufen, sondern auch exakte Festlegung und Anpassung von Förderhöhen, Fördermengen und Temperatur.

Die Pumpenbaureihe MDK der ITT Richter Chemie-Technik GmbH, Kempen, ist im Vergleich zur Heavy-duty-Pumpe MNK technisch einfacher konstruiert und deshalb preisgünstiger. Das Aggregat weist dennoch die elementaren Sicherheitsmerkmale einer kunststoffausgekleideten Magnetkreiselpumpe auf: hermetische Dichtheit, Wirbelstromfreiheit, Trockenlaufsicherheit und eine robuste metallisch unterstützte Gesamtkonstruktion.

Im Bereich der Pumpen stellt die KSB AG, Frankenthal, das Thema „Verringerung der Betriebszykluskosten" dar. Auf diese zielen die verbesserten Wirkungsgrade und die gestiegene Zuverlässigkeit der neuen wellendichtungslosen Aggregate. Bei der Secochem, die jetzt auch in einer Atex 100a explosionsgeschützten Ausführung lieferbar ist, haben die Konstrukteure die bewährte Chemienormpumpenhydraulik mit der des Spaltrohrmotors verbunden (Bild 2).

Die Ritz Pumpenfabrik GmbH & Co. KG, Schwäbisch Gmünd, präsentierte in Frankfurt unter anderem die einstufigen Spiralgehäusepumpen der Norma-Baureihe mit Hauptabmessungen und Leistungsrastern nach DIN 24255. Sie eignen sich zur Förderung von reinen, leicht verunreinigten oder aggressiven Flüssigkeiten bis zu einer Viskosität von 150 mm/s ohne abrasive und feste Bestandteile.

Für kleine bis mittlere Fördermengen von 100 bis 500 l/min und Förderhöhen zwischen15 und 30 m eignet sich die Magnetkreiselpumpe der Ansimag-KN-Serie der Verder Deutschland GmbH, Haan. Bei dem mit PTFE ausgekleideten Aggregat besteht der äußere Mantel aus GGG40. Das nach dem Rotationsspritzgussverfahren hergestellte Innengehäuse lässt sich mechanisch bearbeiten und liefert enge Toleranzen für hohe Wirkungsgrade

Ein integrierter Synchronmotor mit dauermagnetischer Erregung kennzeichnet die zweifach hermetisch dichte Pumpe Taifun der Wemert-Pumpen GmbH, Mühlheim. Zum inneren Korrosionsschutzsystem kommt eine geschlossene äußere Metallhülle. Der integrierte Frequenzumrichter ermöglicht Drehzahlen bis 5000 min^{-1}.

Erstmals präsentiert die Wilo GmbH, Dortmund, Systemkompetenz im Bereich Industriepumpen. Die neuen Nassläufer-Hochdruckkreiselpumpen aus korrosionsbeständigem, molybdänhaltigem Edelstahl sind mit weniger als 50 dB(A) bedeutend leiser als konventionelle Pumpen, so der Hersteller (Bild 3). Die Nassläufer-Bauweise kommt ohne Gleitringdichtungen aus und ist leckage- und wartungsfrei.

Bild 1: Kreiselpumpe in Segmentbauweise aus hochbeständigem Titan.

Bild 2: Chemienormpumpe mit leckagefreiem Spaltrohrmotor.

Exzenterschneckenpumpen sind vielfältig einsetzbar

Außer Kreiselpumpen kommen in der Verfahrenstechnik unter anderem auch Exzenterschneckenpumpen zum Einsatz. Sie eignen sich sowohl für dünnflüssige als auch für hochviskose oder abrasive, gashaltige oder zum Schäumen neigende Medien.

Bei den Exzenterschneckenpumpen der Baureihe Tecflow handelt es sich um Blockpumpen, die von der Allweiler AG, Radolfzell, speziell für die Abwasser-, Klär- und Umwelttechnik entwickelt wurden. Durch die neuen 2/3-gängigen Förderelemente mit wesentlich höherer Leistungsdichte haben diese Pumpen gegenüber denen mit 1/2-gängiger Geometrie bei gleicher Drehzahl und fast gleichen Abmessungen ein um 100% größeres Fördervolumen. Die Kraftübertragung von der Antriebs- auf die Steckwelle erfolgt über einen spielfreien, selbstdichtenden Spannsatz.

Die Gaflo Pumpen-Vertrieb GmbH, Düsseldorf, setzt bei ihren Exzenterschneckenpumpen auf den sogenannten Flexishaft. Er verbindet als verschleißfreies Element ohne Gelenke oder Kupplungsstangen die Antriebswelle mit dem Rotor. Durch den Einsatz von Titan ist der Flexishaft jetzt auch in kurzer Bauform erhältlich. Die Länge konnte so um rund 20% reduziert werden.

Mit dem Nemo-Flextec-Nachrüstprogramm der Netzsch Mohnopumpen GmbH, Waldkraiburg, wird durch die Verwendung der Biegestabtechnik eine verschleißfreie Verbindung zwischen Pumpenantrieb und Rotor angeboten. Der Biegestab ersetzt die normale Kupplung und die Bolzen oder K-Gelenke. Seine Nachgiebigkeit liegt dabei innerhalb der elastischen Ermüdungsgrenzen des Materials.

Schrauben-Vakuumpumpe mit Temperaturklasse T4

Außer zum Fördern und Erhöhen des Druckes werden Pumpen auch zum Erzeugen von Vakuum verwendet, zum Beispiel in der Pharmazie oder in der Chemie. Die trocken arbeitende Schrauben-Vakuumpumpe Cobra der Dr. Ing. K. Busch GmbH, Maulburg, gibt es jetzt für die Temperaturklassen T3 (200 °C) und T4 (135 °C). Die Aggregate dieser Ausführungen haben Innentemperaturen, die die Werte der betreffenden Temperaturklassen sicher unterschreiten und entsprechen den Anforderungen der EU-Richtlinie 94/9/EG (Atex 100a), die die Sicherheitsanforderungen an Geräte und Schutzsysteme zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen festlegen.

Knapp 218 000 Interessenten kamen vom 22. bis 27. Mai auf das Messegelände in Frankfurt/Main, um die 26. Achema zu besuchen.

Bild: Dechema/Stettin

Mit der TW 700 bringt die Leybold Vakuum GmbH, Köln, eine Weitbereichs-Turbopumpe mit Nennweite DN 160 auf den Markt (Bild 4). Sie hat einen Hochvakuumflansch DIN 160 ISO-K oder DN 160 CF. Der Frequenzwandler mit Schnittstelle ist in die Pumpe integriert. Für Luft hat das Aggregat ein Saugvermögen von 700 l/s. Mit einer Saugleistung von 11 mbar l/s und einer Vorvakuumbeständigkeit von 14 mbar ist die Pumpen universell einsetzbar.

Die Werner Rietschle GmbH + Co. KG, Schopfheim, hat für die Vakuumpumpe Twister ein nichtlineares Schraubenprofil entwickelt. Die Vorteile, die sich daraus ergeben sind wesentlich niedrigere Verdichtungstemperaturen, erhebliche Einsparungen bei der Antriebsleistung und kompakte Außenabmessungen. Die Pumpe mit einem Saugvermögen von 250 m /h erreicht mit 7,5 kW Antriebsleistung einen Enddruck von weniger als 0,3 mbar.

Pumpen-Sonderbauarten liegen im Trend

Weil Pumpen so vielfältige Anwendungen finden, gibt es eine Reihe von Aufgaben, für die sich herkömmliche Bauweisen weniger gut eignen. So fand man beim Achema-Rundgang auch einige Sonderbauformen, zum Beispiel die Schraubenspindelpumpe der Joh. Heinr. Bornemann GmbH, Oberkirchen. Man verwendet das selbstansaugende Aggregat mit produktangepassten Förderkammern unter anderem für flüssige, stückige, abrasive oder verklumpte Produkte. Das Tiefenkammerprofil und die einflutige Bauweise ermöglichen einen kompakten Aufbau. Das Produkt durchfließt die Förderelemente axial. Strukturviskose und scherempfindliche Medien werden dadurch schonend und pulsationsarm gefördert.

Nur etwa die Hälfte des Platzes herkömmlicher Aggregate benötigt die Prozessmembranpumpe G3R der Lewa Herbert Ott GmbH + Co., Leonberg. Sie fördert bis zu 70 m /h bei Drücken bis zu 1200 bar. Wegen der kompakten Abmessung konnte auf eine Grundplatte verzichtet werden. Möglich wurde das durch modernste Technik mit integriertem Getriebe.

Die Containerpumpe B50 der Lutz-Pumpen GmbH & Co. KG, Wertheim, wurde speziell als vertikale, nassaufgestellte Pumpe zum schnellen Entleeren von 1000-l-Containern entwickelt, in denen überwiegend Chemikalien und Flüssigkeiten transportiert und zwischengelagert werden. Die Förderdaten sind so bemessen, dass der Container in weniger als 10 min entleert werden kann. Das

Bild 3: Inline-Kreiselpumpe aus molybdänhaltigem Edelstahl.

Bild 4: Weitbereichs-Turbopumpe mit Nennweite DN 160.

gilt für nahezu alle Chemikalien bis zu einer Dichte von 1,8 kg/dm und einer Viskosität von bis zu 100 mPas.

Die Prominent Dosiertechnik GmbH, Heidelberg, zeigte auf der Achema die Kolbendosierpumpe der Baureihe Makro/5. Als Einzelaggregat fördert sie maximal 6000 l/h bei einem Gegendruck von 6 bar oder 38 l/h bei 320 bar Gegendruck. In Doppelkopfausführung steigert sich die Fördermenge auf maximal 12 000 l/h, und als Mehrfachstation können maximal 40 000 l/h dosiert werden, so die Angaben des Herstellers. Bis zum Jahre 2003 wird der globale Pumpenabsatz bei 30 Mrd.und damit 20% über den 25 Mrd. US-$ von 1999 liegen, wie in einem vom Hydraulic Institute, dem amerikanischen Verband der Pumpenhersteller, in Auftrag gegebenen Bericht festgestellt wurde. Der Verkauf von Antrieben und Ersatzteilen wird diesen Betrag um weitere 17 Mrd. US-$ erhöhen.

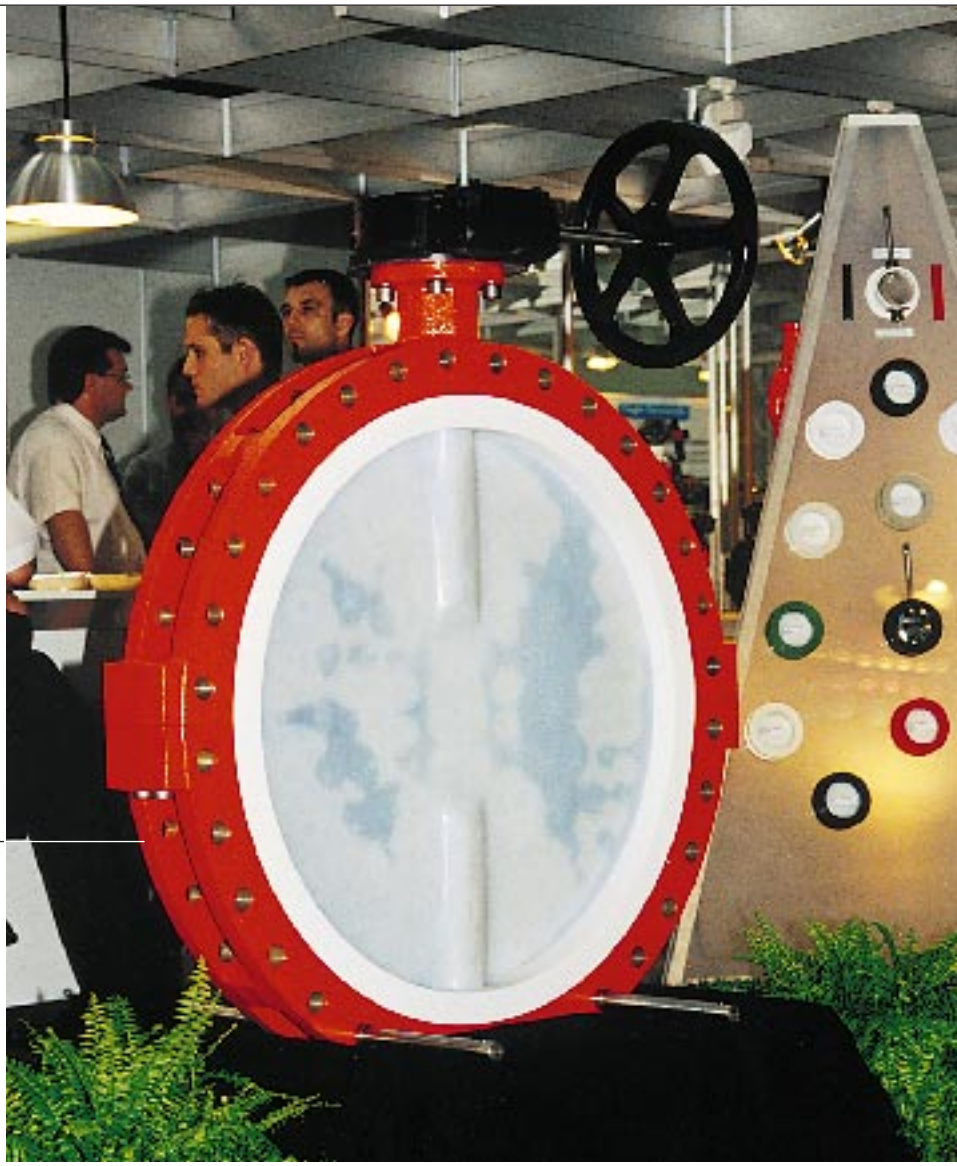
Gesundes Wachstum in den nächsten Jahren

Weltweit gibt es mehr als 800 Pumpenhersteller, aber ein Drittel des globalen Marktes wird von den zehn Marktführern gehalten – ITT, Ebara, KSB, Grundfos, IDP-Ingersoll Dresser, Flowserve, Sterling Fluid Systems, Hitachi, Wilo-Salmson und Sulzer. Kreiselpumpen machen etwa 55% des Marktes aus, während andere rotierende Verdrängerpumpen, oszillierende Verdrängerpumpen und Membranpumpen jeweils weitere 8% beitragen. Die höchsten Zuwachsraten unter den einzelnen Pumpenarten werden von stopfbuchslosen Magnetkupplungs- und Spaltrohrmotorpumpen, die hauptsächlich Kreiselpumpen sind, erwartet. Strengere Vorschriften zur Emission von flüchtigen Bestandteilen in Europa, den USA und Japan werden laut Prognosen des Hydraulic Institute den Absatz von stopfbuchslosen Pumpen innerhalb von fünf Jahren um 10% erhöhen.

Bei den Pumpenanwendungen dürften die niedrigsten Zuwachsraten in der Stromerzeugung zu erwarten sein, wo in modernen Gasturbinenanlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung weniger Pumpen eingesetzt werden als in kohlebefeuerten Anlagen. Die stärksten Impulse werden von Entsalzungsanlagen ausgehen. Der zunehmende globale Bedarf an Trinkwasser führt zu einem steilen Aufwärtstrend auf dem Markt für Entsalzungsanlagen mit Umkehrosmose, die bei einem Druck von 25 bar und höher betrieben werden. Als Folge dieser Entwicklung könnte der Markt für Pumpen– oszillierende Verdrängerpumpen in kleinen Umkehrosmoseanlagen und mehrstufige Kreiselpumpen in größeren Anlagen – um schätzungsweise 6% oder etwa ein Drittel des gesamten Wachstums des Zeitraums 1999 bis 2003 wachsen. Die höchste Nachfrage bei Pumpen für Entsalzungsanlagen wird wahrscheinlich in Asien bestehen, mit etwa 8% pro Jahr im Vergleich zu 4% für den Pumpenmarkt insgesamt. Größter geographischer Einzelmarkt für Pumpen bleiben die USA mit einem weltweiten Anteil von etwa 20%. MM

MESSEBERICHT

Verbesserte Hydraulik, Abdichtung und Funktionssicherheit kennzeichnen die Entwicklung bei Industriearmaturen. Auf der diesjährigen Achema wurde jedoch deutlich, dass zu diesen traditionell prägenden Kriterien ein weiteres gekommen ist: die Einbindung der Armaturen in ein automatisches Steuerungs- und Kontrollsystem. Ziel ist, wie immer, die Steigerung der Verfügbarkeit.



Schlagworte wie elektronische Überwachung, Feldbusanbindung und automatischer Antrieb prägten die Fachgespräche auf den Ausstellungsständen der Armaturenhersteller.

Bild: Kraus

Erhöhte Verfügbarkeit ist Ziel der Entwicklung bei Armaturen

MM Josef Kraus

Der Armaturenmarkt ist im Umbruch. Das wurde auf der diesjährigen Achema deutlich, auf der sich die Hersteller von Industriearmaturen in veränderter Formation präsentierten. Ausdruck dieser Veränderung waren auf der Messe in Halle 8 die großen Ausstellungsstände von Unternehmensgruppen, in die eine Reihe von Herstellern, wie Argus, Gestra, Keystone und Gachot, seit der letzten Achema eingegliedert wurden.

So entstanden Anbieter, die einerseits ein breites Armaturenspektrum haben, andererseits automatisch angetriebene Komplettsysteme offerieren, weil auch Antriebshersteller dazugehören. „Stellungsregler, Schwenkantriebe und Armaturen aus einer Hand" heißt die Devise – seitdem mit dem Einbau von Mikroprozessoren in Stellungsreglern der Umstieg von Hand- auf Automatikbetrieb vereinfacht, die Stellungsgenauigkeit verbessert sowie Möglichkeiten zur Ansteuerung und Funktionsüberwachung über Feldbus geschaffen wurden.

So stellte die Gruppe Tyco Valves & Controls das Automatikprogramm Avid vor. Kernstück sind Stellungsregler mit Einsteckkarten für Druck, Temperatur- und Positionssensoren sowie Anschlussmodulen für Feldbusse (Bild 1). Damit können bis zu 30 Armaturen über den Feldbus ASI zu einem Netzwerk zusammengeschlossen werden. Vier solcher Netzwerke mit bis zu 120 Armaturen lassen sich zu einem automatisch gesteuerten System verbinden.

Für die Gruppe Tyco Valves & Controls, deren Vertrieb für Deutschland und Mitteleuropa in Mönchengladbach sitzt, war es der Erstauftritt auf der Achema. Das galt für weitere Aussteller wie den Hersteller Flowserve, der 1997 gegründet wurde und in Ahaus Armaturen fertigt. Auch die Gruppe Invensys Flow Control, zu der weltweit zwölf Armaturen- und Antriebshersteller gehören, hatte Premiere. Mit der Eingliederung von Argus, Ettlingen und Gestra, Bremen, Anfang dieses Jahres verspricht sie sich „eine Stärkung der Marktanteile" in Europa.

Elektronik bietet viele Varianten zur Geräteeinstellung

Andere Armaturenhersteller sehen in der Konzentration auf das Kerngeschäft einen großen Marktvorteil. Antriebe mit Stellungsregler werden deshalb von ihnen bei Elektronik- oder Pneumatik-Spezialisten, wie der Samson AG, Frank-

furt/Main, zugekauft, die auf der Messe digitale Stellungsregler mit analoger Ansteuerung (4 bis 20 mA), Feldbusanschluss und Ein-Knopf-Bedienung zeigte: so das Gerät 3787 mit Feldbusanschluss (Foundation-Protokoll), das auch zur PID-Regelung verwendet werden kann.

Die Bar GmbH, Dattenberg, hat sich auf die Herstellung pneumatischer Schwenkantriebe spezialisiert. Sie präsentierte auf der Messe den Antrieb Actusign, der nicht aus Metall, sondern dem Kunststoff Polyamid (mit 50% Glasfaseranteil) hergestellt ist (Bild 2). Dadurch hat man das Gewicht reduziert und den Korrosionsschutz des Gehäuses ohne teuere Beschichtung verbessert. Statt eines Doppelkolbens wird das Drehmoment über einen Doppelflügel erzeugt, der ohne zwischengeschaltetes Getriebe eine Winkelverstellung in 1°-Schritten ermöglicht. Der Antrieb eignet sich für Armaturen, bei denen zum Schalten ein Drehmoment bis 600 Nm nötig ist.

Auch der schwedische Hersteller Remote Control, Falun (Niederlassung in Kaarst), stellte pneumatische Schwenkantriebe vor. Sie arbeiten nach dem Scotch-Yoke-Prinzip, wodurch das Drehmoment am Anfang und Ende eines jeden Schaltspiels ein Maximum erreicht. Das ist auch beim jüngsten Modell, dem Doppelkolbenantrieb RC 265-DA, der Fall, der in 0°-Stellung bei einem Steuerdruck von 6 bar ein Drehmoment von 1296 Nm und in 90°-Stellung ein Moment von 921 Nm erzeugt.

Elektrische Antriebe standen bei der Auma GmbH & Co. KG, Müllheim, im Mittelpunkt. Hervorgehoben wurde dabei die einfache Einstellung der Geräte (Baureihe SA, SAR und ADR). So ist dazu keinerlei Werkzeug erforderlich. Auch muss das Gehäuse nicht geöffnet werden. Zur Einstellung der Basisgrößen wie Stellweg und Abschaltdrehmoment, aber auch der Regelparameter stehen drei Verfahren zur Auswahl: Übertragung über Feldbus, per Infrarot-Signal vom Laptop aus und die manuelle Einstellung vor Ort über vier Tasten.

Die EMG Elektro-Mechanik GmbH, Wenden, zeigte den Elektro-Antrieb Drehmo-Matic C. Er ist mit einem Sensor zur berührungslosen Erfassung von Stellweg und Drehmoment ausgestattet, die kontinuierlich per Analogsignal (4 bis 20 mA) oder Feldbus an eine übergeordnete Steuerung rückgemeldet werden können. Fernparametrierung und -diagnose sind möglich. Bei der Inbetriebnahme wird die Wegendlage über eine Taste eingegeben.

Ziel der Entwicklungen ist die Verbesserung der Verfügbarkeit. Elektronisch wird das mit der Integration von Steuer- und Kontrollfunktionen in Stellungsregler und Antriebe erreicht. Bei den Armaturen setzen die Hersteller dagegen auf verbesserte Hydraulik, Abdichtung und Funktionssicherheit, wie beispielsweise die KSB Armaturen GmbH, Frankenthal, anhand des Ventils Nori 500 deutlich machte (Bild 3). Es hat ein einteiliges geschmiedetes Stahlgehäuse, wodurch die Deckeldichtung entfällt. Die einzige Abdichtung nach außen ist eine Stopfbuchspackung aus Reingraphit. Im Innern befindet sich ein Absperrkegel, mit dem auch der Durchfluss gedrosselt werden kann. Das Ventil ist für Drücke p_N bis 500 bar ausgelegt und kann Temperaturen bis 650 °C ausgesetzt werden.

Aus Schmiedestahl ist auch das Absperrventil VM 100 der IKA Industrie und Kraftwerks-Armaturen GmbH, Magdeburg, gefertigt, die aus dem Zusammenschluss der Hersteller Schilling, S+S und Polte hervorgegangen ist. Für die Dichtfläche am Gehäuse wurde Stellit 21, für die am Kegel der Stahl 1.4122 verwendet. Auch bei dieser Armatur besteht der Stopfbuchsring aus Reingraphit. Der Anschlussdurchmesser für die anzuschweißenden Rohre liegt je nach Baugröße bei 15 bis 65 mm. Das Ventil ist für Drücke p_N von 63 bis 320 bar konzipiert.

Stopfbuchse und Faltenbalg zur doppelten Absicherung

Hohe Funktionssicherheit und Langlebigkeit hob auch die ARI-Armaturen GmbH & Co. KG, Schloss Holte-Stukenbrock, beim Absperr- und Drosselventil Faba hervor. So ist zur Spindelabdichtung neben der Stopfbuchspackung auch ein doppelwandiger Faltenbalg montiert. Spindelgewinde und Führungsbuchse werden geschmiert, um auch in schmutziger Umluft oder bei ständigem Warm-Kalt-Betrieb eine hohe Standzeit zu erreichen. Der Schmiernippel befindet sich am Bügel der Armatur und lässt sich bei Handbetrieb auch als Feststellschraube gegen unbeabsichtigtes Verdrehen verwenden.

Molchbare Armaturen wurden von der G. A. Kiesel GmbH, Heilbronn, gezeigt: zum Beispiel ein Kolbenventil, bei dem die Molchleitung so durch den Kolben verläuft, dass rückstandsfrei gereinigt werden kann. Im geöffneten Zustand nutzt man den Ventilkolben als Molchanschlag, wodurch der Rückhalter oder Stopper entfällt. Wie bei den anderen Armaturen des Herstellers wird das Ventil bereits im Werk komplett mit Elektro- und Pneumatikkomponenten zu einem Modul montiert, so dass nur noch vor Ort die Verkabelung mit der SPS und der Anschluss der Rohre erfolgt.

Bild 1: Stellungsregler mit Feldbusanschluss zum digitalen Datenaustausch mit einer übergeordneten Steuerung.

Auf der Messe wurden auch Verteilerarmaturen vorgestellt. Ursprünglich aus Gründen der Platzeinsparung entwickelt, hebt man nun die Minimierung des Totraums gegenüber Verteilern mit Einzelarmaturen hervor. Diesen Vorteil macht man sich unter anderem bei der Feststoff-Förderung zunutze. So hat die Schuf GmbH, Frankfurt/Main, Mehrwege-Verteilerventile im Programm, mit denen Kunststoffschmelzen wie Polyester von einer großen Leitung auf bis zu sechs kleinere verteilt werden können. An jedem Leitungsabgang lässt sich der Durchfluss regeln. Dadurch bleibt zum Beispiel in der Textilbranche der Druck an den Spinndüsen konstant.

Um die Funktionssicherheit zu steigern, steht bei Absperrklappen eine verbesserte Abdichtung im Vordergrund. Deshalb werden bei extremen Temperaturen Metallringe zur Abdichtung der Scheiben verwendet, wie die Friedrich Krombach GmbH & Co. KG, Kreuztal, anhand der Klappe Tri-Ex zeigte (Bild 4). Sie ist für Temperaturen bis zu 650 °C ausgelegt und hat eine Scheibe, die dreifachexzentrisch gelagert ist. So wurde nicht nur die Schwenkachse der Scheibe gegenüber der Sitzebene und Rohrachse versetzt, sondern auch die Sitz-

Bild 2: Pneumatischer Schwenkantrieb, der wie das angeschlossene Kugelventil aus Kunststoff hergestellt ist.

achse gegenüber der Rohrachse. Dadurch ist der Schließwinkel größer und somit die Reibung zwischen Scheibe und Gehäuse reduziert.

Die OHL Gutermuth GmbH, Altenstadt, stellte die dreifachexzentrische Absperrklappe Flow-Protect vor. Bei dieser Klappe wurde die Scheibe noch in einen Strömungskörper integriert. Zwar ist die Armatur dadurch länger, jedoch liegen die Dichtelemente der Scheibe als auch des Gehäuses außerhalb der Strömung, was den Verschleiß reduziert und die Verfügbarkeit erhöht. Es werden K_v-Werte erreicht, die zum Teil deutlich höher sind als bei herkömmlichen Klappen.

Anzahl der Dichtungsvarianten ist deutlich gestiegen

Als doppelexzentrische Ausführung ist die Absperrklappe HP 114 ausgelegt, die der Hersteller Ebro Armaturen, Hagen, präsentierte. Sie kann Temperaturen bis zu 450 °C ausgesetzt werden, wobei unter 220 °C eine PTFE-Dichtung, darüber ein Metallring im Gehäuse montiert ist. Für die PTFE-Dichtung hat man eine Sitzgeometrie mit Federunterstützung konzipiert, so dass man eine Leckagerate von 1-BO (DIN 3230) erreicht. Der Dichtring lässt sich ohne Demontage der Welle und Scheibe auswechseln.

Bild 3: Absperrventil mit einteiligem Gehäuse. Die Deckabdichtung entfällt. Die Funktionssicherheit ist erhöht.

Mit dem Metall-O-Ring Helocoflex wird eine Dichtheit besser als 10^{-10} mbar·l/s erreicht (Prüfgas Helium). Hersteller ist die Gruppe Garlock Seal Technologies mit Niederlassung in Neuss. Auf der Messe war der O-Ring Teil einer Absperrklappe. Als Doppeldichtung ausgeführt, bestand er aus zwei ringförmigen Spiralfedern, die von einem Metallband ummantelt sind. Die Dichtwirkung beruht auf der hohen Verformbarkeit der Ummantelung, wobei sich das Pressungs- und Rückfederungsverhalten fast mit einer gummi-elastischen Dichtung vergleichen lässt. Jedes Metallband kann zur Ummantelung verwendet werden – vorausgesetzt, es hat eine höhere Verformbarkeit als die Komponenten, in die es eingespannt ist.

Wie bei den Absperrklappen kamen in den letzten Jahren auch bei Kugelhähnen immer mehr Dichtungsvarianten auf den Markt. So hat die Mecafrance GmbH, Bonn, für Kugelhähne inzwischen zwölf verschiedene Dichtschalen zur Auswahl: darunter die Metallabdichtung Interseal, die Temperaturen bis 550 °C standhält. Das Absperrorgan – die Kugel – ist dabei mit einer Legierung beschichtet, die bis zu 70% Metallkarbide enthält. Aufgrund der Feinstbearbeitung der Kugeloberfläche und Dichtschalen wird ein gasdichter Abschluss erreicht.

Metallisch dichtend ist auch der Kugelhahn M Ball MT der MG-Fetterolf GmbH, Bühl. Bei dieser Armatur ist die Kugel mit Spindelzapfen nicht zwischen zwei Schalen eingebettet, sondern befindet sich in einer Kartusche, die auch die Lager sowie das Abdichtsystem aus Gehäusesitz- und Federdichtringen umfasst. Mit einem Stift ist die Kartusche im Gehäuse positioniert und vor Verdrehen geschützt. Um bei Funktionsstörung schnelle Instandsetzung zu ermöglichen, wird das Teil komplett ausgetauscht.

Trend bei Schiebern geht zur Flachbauweise

Meist werden zur Durchflussregelung Ventile verwendet. Ist keine Feinregelung erforderlich, eignen sich auch Klappen und Kugelhähne. Demgegenüber ist der Schieber ein reines Absperrorgan, das immer kompakter hergestellt wird. So zeigte die Friatec AG, St. Ingbert, den Flachplattenschieber Rhefla 3, bei dem die Abdichtung auf drei Kriterien basiert: Die Schieberplatte ist mit einer gepanzerten Verschleißschutzschicht versehen. Elastische Führungs- und Dichtelemente ermöglichen, Verformungen des Gehäuses auszugleichen. Bei geschlossener Armatur wird die Abdichtung mittels Gasüberdruck an die Schieberplatte gepresst.

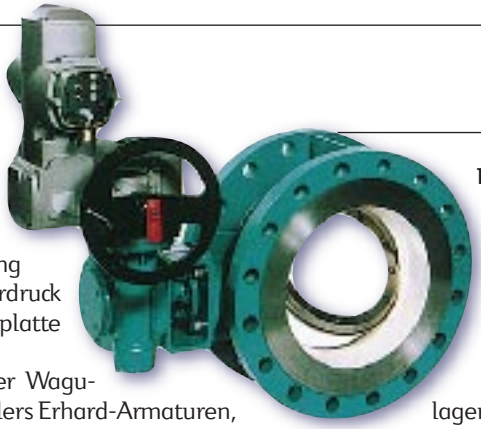


Bild 4: Absperrklappe für hohe Temperaturen. Ein Metallring dichtet die dreifach exzentrisch gelagerte Scheibe ab.

Beim Schieber WaguPro des Herstellers Erhard-Armaturen, Heidenheim, ist zur sicheren Absperrung eine Lippen- und Sohledichtung in das Rahmengestell geklemmt, das aus Stahlprofilen in Modulbauweise gefertigt ist. Dadurch wurde Gewicht eingespart und der Anwendungsbereich erweitert. So ist eine Montage an runde und eckige Zu- oder Ausläufe von Rohren, Kanälen, Schächten und Becken von Abwasseranlagen möglich.

Die Zimmermann & Jansen GmbH, Düren, stellte zum Transport feststoffhaltiger Medien Doppelplatten-Leitrohrschieber vor, die metallisch dichtend sind und somit einer Temperatur bis 700 °C ausgesetzt werden können. Eine Kühlung ist nicht erforderlich. Die Führungs- und Dichtelemente sind in der jeweiligen Endstellung überdeckt, so dass eine Ablagerung an den Dichtflächen vermieden wird. Im geöffneten Zustand dichtet das Leitrohr das Gehäuseinnere sicher ab. Während der Schieberbetätigung sind es eingebaute Leitplatten, die verhindern, dass Feststoffe ins Gehäuse gelangen.

Die Verbesserung von Führungs- und Dichtelementen ist kennzeichnend für die Weiterentwicklung von Industriearmaturen. Trotz zunehmender Automatisierung wird das auch in Zukunft so sein. Dafür sorgt die Europäische Druckgeräte-Richtlinie, die ab 2002 für den Anlagenbau in Deutschland verpflichtend, jedoch schon jetzt für die Armaturenhersteller eine Herausforderung ist – und somit dem Markt, dessen Volumen 1999 in Deutschland rund 3,8 Mrd. DM betrug, weitere Impulse geben wird. MM

Bild: Intensiv Filter

Die Prinzipien der Abscheidung in Gasreinigungsanlagen selbst sind weitgehend erforscht. Dagegen wurden die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung solcher Anlagen bisher noch nicht ausreichend beleuchtet.

Betrieb und Instandhaltung von Gasreinigungsanlagen

Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung von Abscheideanlagen zur Abtrennung gasförmiger und partikelförmiger Stoffe aus Gasströmen wurden bislang in den einschlägigen Richtlinien nicht entsprechend ihrer großen Bedeutung für die betriebliche Praxis abgehandelt. Deshalb hat ein Arbeitskreis diese Thematik aufgegriffen und einen Entwurf vorgelegt.

HARALD MENIG
UND WILLI KIESEWETTER

Die Prinzipien der Abscheidung in Gasreinigungsanlagen selbst sind weitgehend erforscht. Dagegen wurde die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Instandhaltung solcher Anlagen bisher noch nicht ausreichend beleuchtet. Auf diesem Gebiet lassen sich jedoch durch kurze, eindeutige und einfache Anweisungen die Sicherheit erhöhen und bei optimierter Instandhaltung deutlich Kosten einsparen. Dem trägt eine neue VDI-Richtlinie Rechnung, die kürzlich als Gründruck veröffentlicht wurde [1]. Durch systematische Beobachtung des Betriebsverhaltens lassen sich bereits zahlreiche Unregelmäßigkeiten, zum Beispiel Geräusche, Erschütterungen, Korrosion, Leckagen und Ähnliches erkennen, die als Abnutzungserscheinungen einen Schadensfall ankündigen, um rechtzeitig vor Ausfall eines Bauteils eingreifen zu können. Die Schadensfrüherkennung ist somit ein entscheidendes Merkmal der Instandhaltungsstrategie, um den Nutzungsvorrat und damit die für einen wirtschaftlichen Betrieb maßgebende Verfügbarkeit auf hohem Niveau zu halten.

Der Nutzungsvorrat wird mit Errichtung der Anlage, ihrer Funktionsprüfung und Inbetriebnahme bis zum Garantielauf aufgebaut und gemäß [1] (Bild 1) während des anschließenden Betriebs allmählich aufgezehrt. Die mit der Abnutzung verbundene Wertminderung findet ihre kostenmäßige Berücksichtigung durch die Abschreibung auf das investierte Kapital innerhalb des zulässigen Zeitraums. Um den Abnutzungsvorrat über eine möglichst lange Betriebsdauer auf hohem Niveau zu halten oder wieder herzustellen, umfasst die Instandhaltung nach DIN 31051 [2] folgende Maßnahmen:

- Planmäßige Wartung zur Bewahrung des Sollzustands durch Kontrolle von Zustand und Menge der Schmierstoffe oder Hilfsstoffe mit den Maßnahmen Nachfüllen, Wechseln, Reinigen.
- Planmäßige Inspektion zur Feststellung und Beurteilung des Istzustands aller verschleißanfälligen Anlagenteile, um Instandsetzungsbedarf frühzeitig zu erkennen und die Arbeiten planbar durchzuführen.
- Planmäßige Instandsetzung schadhafter Anlagenteile zur Wiederherstellung ihres Sollzustands als vorbeugende Maßnahme sowie zur Durchführung von Reparaturen nach eingetretener Störung.

In der Formulierung dieser Maßnahmen wird deutlich, dass es sich nicht um sporadische Aktionen handelt, sondern um planmäßiges und vorbeugendes Handeln. Auf diese Weise werden dadurch jährliche Kosten in Höhe von 3 bis

Prof. Dr.-Ing. Harald Menig und Prof. Dr.-Ing. Willi Kiesewetter lehren an der Fachhochschule Frankfurt/Main – University of Applied Sciences, – im Fachbereich Verfahrenstechnik. Weitere Informationen: Harald Menig, 60318 Frankfurt, Tel. (0 69) 15 33-21 89, Fax (0 69) 15 33-23 87.

7% des Wiederbeschaffungswerts der Anlage verursacht. Falls stark korrosive oder abrasive Medien auftreten, kann das Kostenniveau wesentlich höher liegen. Diese finanzielle Belastung führt nicht selten zu mangelnder Akzeptanz umfassender Instandhaltungsmaßnahmen, obwohl damit erreichbare Ziele, nämlich: Erhaltung der Anlagen- und Arbeitssicherheit sowie Schutz der Umwelt, Qualitätssicherung, Bewahrung des Nutzungsvorrats, Vermeidung von Schadensfolgekosten und Verbesserung des Anlagenkonzepts durch Behebung von Schwachstellen sowie Reduzierung von Energieverlusten, Minimierung von Umweltbelastungen etc. in der Regel auch finanzielle Vorteile mit sich bringen. In der Abwägung der Kosten-Nutzen-Relation hat die betriebliche Praxis unterschiedliche Instandhaltungsstrategien entwickelt.

Anlagen instandhalten abhängig vom Zustand

Die zustandsabhängige Instandhaltung stützt sich auf ein detailliertes Zustandswissen durch Ermittlung des Istzustands im Rahmen planmäßiger Inspektionen. Sie sichert eine optimale Verfügbarkeit und erfordert dafür einen vergleichsweise hohen finanziellen Aufwand. Die vorbeugende Instandhaltung verzichtet unter Kostenabwägung auf Inspektionen und sieht vor, dass verschiedene Bauteile unabhängig von ihrem aktuellen Zustand zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ausgewechselt werden. Erkenntnisse über das Abnutzungsverhalten der betreffenden Bauteile und Verbesserungsmaßnahmen können damit nicht gewonnen werden.

Um die Verfügbarkeit der Anlage und ihren Nutzungsvorrat auf einem hohen Stand zu halten, empfehlen viele Hersteller oder Lieferer in Verbindung mit der Anerkennung von Gewährleistungsansprüchen die planmäßige Instandhaltung. Die Eigenarten der Anlagen bleiben damit häufig unberücksichtigt, und es entstehen hohe Kosten. Die entgegengesetzte Strategie, die man als ungeplante Instandhaltung bezeichnen könnte, verzichtet auf Wartung und Inspektion, so dass überwiegend unerwartete Schäden auftreten. Hoher Schadensumfang, der Zwang zur unvorbereiteten Behebung und Schadensfolgekosten bergen erhebliche finanzielle Risiken.

In der Praxis begegnet man häufig Mischformen obiger Strategien, die auf Eigenart, Belastung und Bedeutung der einzelnen Bauteile abgestimmt sind. Ein optimaler Grad an Instandhaltung ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht durch ein Gesamtkostenminimum gekennzeichnet, das neben den Aufwendungen für Instandhaltung die Schadensfolgekosten beinhaltet. Außer mit einem instandhaltungsgerechten Anlagenkonzept sollte der Hersteller oder Lieferer durch ein sorgfältig zusammengestelltes Instandhaltungshandbuch wesentlich zur Minimierung der Instandhaltungskosten beitragen. Aus dem gleichen Grund sollten alle Erfahrungen aus der Instandhaltung bei der Planung neuer Anlagen berücksichtigt werden. Das erfordert eine sorgfältige Dokumentation der Instandhaltungsmaßnahmen einschließlich der Funktionsprüfung und Abnahme als Voraussetzung für eine Fertigmeldung.

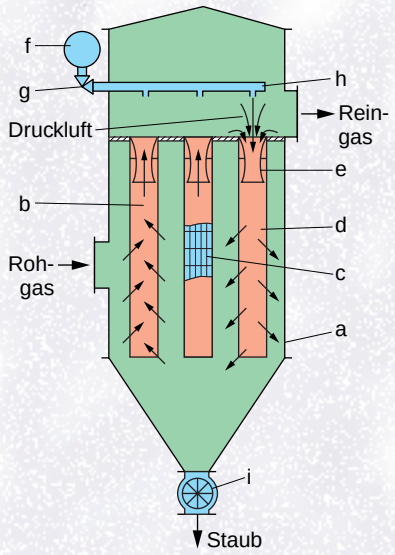


Bild 1: Schlauchfilter mit Druckstoßabreinigung.
a Filtergehäuse, b Filterschlauch (filternd), c Drahtstützkorb, d Filterschlauch (Abreinigung), e Venturirohr, f Druckluftbehälter, g Membranventil, h Blasrohr, i Staubschleuse

Um eine höhere Verfügbarkeit und Sicherheit zu erreichen, werden oft maßgebende Bauteile in redundanter Anordnung vorgesehen. Unter redundanter Anordnung versteht man eine Mehrfachanordnung. Dabei wird häufig so verfahren, dass die für den Betrieb unverzichtbaren Anlagenkomponenten, wie beispielsweise Gebläse oder Pumpen, in Zweifach- oder sogar Dreifachanordnung eingesetzt werden. Um aber sicher zu sein, dass bei einem Ausfall einer Anlagenkomponente tatsächlich das Reserveaggregat sofort voll einsatzfähig ist, wird die elektrische Schaltung redundanter Einrichtungen so ausgeführt, dass alle Komponenten im Normalbetrieb nach einer bestimmten Zykluszeit abwechselnd eingesetzt werden. Somit wird erreicht, dass keine Korrosion, Ankrustung oder Ähnliches auftritt und ein Dauerbetrieb gewährleistet ist.

Dem Nachteil eines höheren Erstinvestitions- und Platzbedarfs stehen als entscheidende Vorteile gegenüber:

- Flexibilität in der terminlichen Ausführung der Instandsetzung,
- keine Betriebsunterbrechungen während der Instandsetzung,
- geringe Kosten für Ersatzteilvorhaltung und
- hohes Maß an Betriebssicherheit.

Allgemeine Empfehlungen hängen von der Bauart ab

Die in dem Richtlinienentwurf VDI 2264 [1] behandelten Abscheider sind auf Grund ihrer unterschiedlichen Abscheidemechanismen so verschiedenartig konzipiert, dass Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung bei jedem Typ neben den oben dargestellten allgemeinen Merkmalen auch sehr spezifische Aspekte aufweisen. Deshalb sind in den nachfolgenden Beschreibungen Hinweise und Empfehlungen für die einzelnen Grundtypen der Abscheideanlagen besonders vermerkt. Sie werden mit einer Darstellung des Abscheideprinzips und der Bauarten, zu der auch schematische Bilder gehören, unter Bezug auf die entsprechende VDI-Richtlinie eingeleitet.

In der VDI-Richtlinie 3676 [1] werden folgende Abscheideprinzipien und Bauarten vorgestellt: Umlenkabscheider

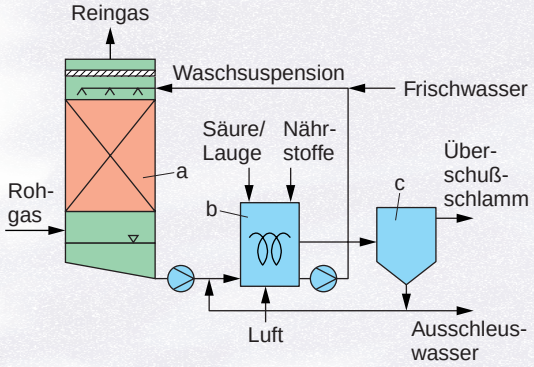


Bild 2: Vereinfachtes Verfahrensfließbild einer Biowäscher-Anlage.
a Biowäscher, b Regeneriertank, c Absetzbehälter

Tabelle 1: Einteilung der wichtigsten filternden Abscheider.

Einteilung nach Wirkungsweise	Einteilung nach Filtermaterial oder Staubart	
	Fasern	Körner
Oberflächenfilter (Abreinigungsfilter)	Schlauchfilter Taschenfilter Kerzenfilter Patronenfilter	Kerzenfilter Festbettfilter Lamellenfilter
Tiefenfilter (Speicherfilter)	Grobstaubfilter Feinstaubfilter Schwebstofffilter	Festbettfilter Wanderbettfilter Wirbelbettfilter

Tabelle 2: Kontrollbereiche beim Betrieb filternder Abscheider.

Wandtemperatur beheizter Abscheider bei hygroskopischen Stäuben oder der Gefahr einer Taupunktsunterschreitung
Einrichtungen des periodischen oder kontinuierlichen Staubaustrags
Druck der Abreinigungsluft bei Oberflächenfiltern
Ein- und Ausschalten der differenzdruckgesteuerten Regenerierung
Schaltintervalle der zeitgesteuerten Regenerierung in Verbindung mit dem Verlauf des Druckverlustes
Abreinigungsdruck bei stark schwankenden Rohgasbelastungen
Erneuerung der Filterhilfsschicht bei klebrigen, abrasiven, feinen oder brennbaren Partikeln

(Absetzkammern, Gestrickabscheider, Lamellenabscheider), Quer- und Gegenstromabscheider und Zentrifugalabscheider (Tangential- und Axialzyklone). Hinsichtlich ihrer Inbetriebnahme findet man bei [1] Besonderheiten beim Bedüsungssystem, bei der Benetzbarkeit der Lamellen-Tropfenabscheider und beim Kontrollieren der bearbeiteten Innenwände von Zyklonen.

Für den Betrieb wird die Aufmerksamkeit auf folgende Störeinflüsse gelenkt:

- Anbackungen oder Ablagerungen bei Staubabscheidern durch Kondensationsvorgänge,
- Verkrustungen bei Tropfenabscheidern durch Vereisung oder Viskositätsänderung,
- Gefahren durch Schwelgasbildung und durch Schmelzen oder Verdampfen von Partikeln und
- erhöhter Flüssigkeitsgehalt im Reingas durch nasse Abreinigung während des Betriebs.

Hauptaugenmerk der Instandhaltung sind Ablagerungen und Anbackungen bei Staubabscheidern vor allem in den Staubaustragseinrichtungen und in den Spülsystemen von Tropfenabscheidern. Die filternden Abscheider werden im Richtlinienentwurf entsprechend den Tabellen 1 und 2 [1] eingeteilt. Bild 1 zeigt die schematische Darstellung eines Schlauchfilters mit Druckstoßabreini-

Tabelle 3: Beispielhafte Empfehlungen für einen störungsfreien Betrieb bei Nassabscheidern.

Sichere Abtauchung der Flüssigkeitsabläufe, um Falschluftansaugung zu vermeiden
Vermeidung von Anbackungen und Ablagerungen in Kontaktzonen, auf Verteilungseinrichtungen, an Austragselementen, auf Tropfenabscheidern zum Beispiel durch Spüldüsen
Kontrolle auf korrosionsbedingte Formänderungen, zum Beispiel an Düsen mit Änderung der Tropfengrößenverteilung und Verschlechterung der Abscheideleistung
Vermeidung von Schaumbildung durch Zugabe von Entschäumern oder mechanische Schaumzerstörung
Schutz gegen Frostschäden (Begleitheizung, Entleerung)

gung, wie es in der Praxis häufig verwendet wird. Zur Durchführung der Inbetriebnahme empfiehlt das Regelwerk nach Kontrolle des Einbaus der Filtermedien, der Dichtigkeit zwischen Rohgas- und Reingasraum sowie einer Simulation der Programmsteuerung einschließlich Verriegelung mit dem Produktionsprozess folgenden Ablauf:

- Übernahme der Betriebsmittel, zum Beispiel elektrischer Strom, Druckluft, Wasser;
- Einschaltung der Staubförderwege des Staubaustrags,
- Einschaltung der Austragsvorrichtung im Staubsammelraum des Abscheiders,
- Einschaltung der Abreinigung,
- Einschaltung des Ventilators zur Gasförderung und
- Öffnen der Hauptklappe zur Übernahme des Rohgases.

Während des Einfahrvorgangs wird die Abreinigung durch Einschaltung des Differenzdruckbereichs oder Zeitintervalls den tatsächlichen Staubverhältnissen angepasst. Um Störungen während des laufenden Betriebs rechtzeitig zu erkennen, sollen die nachfolgend aufgeführten Betriebsparameter oder Funktionen kontrolliert werden: Tiefenfilter sind zu überwachen in Bezug auf

- Füllstand des körnigen Filtermaterials,
- Ablauf des Regeneriermechanismus und
- Speicherfähigkeit des Filtermediums.

Bezüglich des Abschaltvorgangs gilt ein besonderer Hinweis dem Leerfahren der Staubfördereinrichtungen.

Bei der Instandhaltung stehen folgende Bereiche oder Funktionen im Vordergrund:

- Abdichtungen zwischen Filterelementen und Kopfplatte,
- Zustand der Filterelemente,
- Funktionsfähigkeit der elektrisch und pneumatisch gesteuerten Aggregate,
- Reingasseite wegen Staubablagerungen,
- Verschleiß der Staubtransporteinrichtungen und
- Funktionsfähigkeit der Druckentlastungsvorrichtungen.

Die Gruppe der Nassabscheider umfasst nach VDI 3679 Blatt 2 und 3 [1] folgende Wäschertypen: Strahlwäscher, Rotationswäscher, Sprühwäscher, Venturiwäscher, Wirbelwäscher und Kolonnen (Füllkörper, Packungen, Böden).

Inbetriebnahme von Bio- und Nassabscheidern

Ihrer Wirkungsweise und Aufgabenstellung entsprechend, wurden auch Biowäscher Rieselbett-Reaktoren in die Betrachtungen einbezogen. Bild 2 zeigt ein vereinfachtes Verfahrensfließbild einer Biowäscher-Anlage.

Zur Inbetriebnahme von Nasswäschern konzentrieren sich die Hinweise auf:

- Bereitstellung spezifikationsgerechter Waschflüssigkeit,
- Kontrolle der Waschflüssigkeit auf Feststoffgehalt und pH-Wert,
- Sicherstellung einer einwandfreien Flüssigkeitsverteilung in der Waschzone,
- Kontrolle des Flüssigkeitsstands im Wäschersumpf,
- Kontrolle des Kondensationstropfen-Auswurfs (eventuell nachträgliche Beheizung von Reingasleitung und Kamin oder Einbau von Tropfenabscheidern) und
- gegebenenfalls Funktionsfähigkeit des Notbedüsungssystems.

Für Biowäscher und Rieselbett-Reaktoren enthält der Richtlinienentwurf [1] insbesondere Inbetriebnahme-Hinweise, die mit dem biochemischen Abscheidemechanismus zusammenhängen, wie Überwachung des O_2-Gehalts oder des Trockensubstanzgehalts in der Waschsuspension. Die wichtigsten Empfehlungen für einen störungsfreien Betrieb von Nasswäschern sind in Tabelle 3 [1] zusammengestellt. Weitere Hinweise zu diesem Thema sind Gegenstand eines folgenden Beitrages.

Literatur

[1] Mening, H., und W. Kiesewetter: Betrieb und Instandhaltung von Abscheideanlagen zur Gasreinigung. Maschinenmarkt 18/2000, S. 28–34.

[2] DIN 31051: Instandhaltung, Begriffe und Maßnahmen. Januar 1985.

Drehzahlgeregelte Reluktanzmotoren ermöglichen Energieeinsparung

In den vergangenen Jahren haben bei der Drucklufterzeugung drehzahlgeregelte Verdichter an Bedeutung gewonnen. Eine Variante für solche Antriebe ist der Reluktanzmotor. Aufgrund seiner Bauweise ermöglicht er Drehzahlen von 700 bis 5000 min^{-1} mit einem Wirkungsgrad von 90% und mehr. Weil sich dieser Motor nur wenig erwärmt, ist eine Begrenzung der Schaltspiele nicht notwendig.

MM
JOHANNES LIEBELT
UND NORBERT BARLMEYER

Ohne Innovationen und ohne den Vorstoß in technisches Neuland sind die Probleme der Zukunft nicht zu lösen. Aus diesem Grund setzen sich zum Beispiel in der Drucklufttechnik immer häufiger drehzahlgeregelte Schraubenverdichter durch, zum Beispiel bei der Metallwerk Biebighäuser GmbH, Leverkusen, einem mittelständischen Automobil-Zulieferer. Er produziert mit rund 250 Mitarbeitern Rohrbiegeteile als Öl-, Wasser-, Lüfter-, Kraftstoff- und Abgasleitungen sowie Verstärkungen für die Herstellung von Autositzen, Feinstanzteile wie Anschlussflansche und Zahnsegmente sowie Verbindungsteile und Schweißgruppen. Innovation und Vorstoß in technisches Neuland – das gilt auch für die gewählte Drucklufterzeugung, die besonders wirtschaftlich mit einem Schraubenkompressor mit drehzahlgeregeltem Reluktanzmotor erfolgt. Mit dieser Anlage spart man jährlich Energiekosten in Höhe von rund 30 000 DM ein.

Die drehzahlgeregelten, luftgekühlten Schraubenverdichter-Anlagen mit Öleinspritzkühlung der Tornadobaureihe von Compair werden nach dem SR-Prinzip (Switched Reluctance – geschaltete Reluktanz; SR Drive-Technologie unter Lizenz der SDR Limited) angetrieben. Sie sind nicht nur Spitzenlast-Verdichter in Druckluftstationen mit mehreren Kompressoren, sondern sie lassen sich auch bei kleinerem Druckluftbedarf sehr vorteilhaft als wirtschaftliche Einzelverdichter einsetzen.

Oder sie übernehmen – wie im Beispiel von Biebighäuser – nur für eine Übergangszeit die Aufgabe als Einzelverdichter und werden später in einer erweiterten Station zum ausschließlichen Spitzenlast-Verdichter. In jedem Fall lassen sich mit diesen drehzahlgeregelten Verdichtern erhebliche Energie-einsparungen erzielen.

Früher hat das Unternehmen seine Druckluft mit zwei mittlerweile mehr als 15 Jahre alten Einzelkompressoren mit Höchstdruck 10 bar erzeugt, die inzwischen etwa 76 000 beziehungsweise 32 000 Betriebsstunden gelaufen sind. Ihre Leistung mußte unbedingt erweitert werden, um den ständig steigenden Druckluftbedarf zu befriedigen. Das vorhandene Druckluftnetz war jedoch zu klein dimensioniert, um die in zwei Gebäudekomplexen angesiedelten Verbraucher mit einem ausreichenden Druck von 8 bar und einer ausreichenden Liefermenge zu versorgen.

Zweiter Verdichter beendet Unterversorgung

Biebighäuser verformt die Rohre wegen der höheren Ausbringung nicht mit konventionellen Biegemaschinen, sondern mit Einzweck-Vorrichtungen, die nur bei ausreichendem Druck und ausreichender Liefermenge einwandfrei arbeiten. Durch die gleichzeitige Arbeit mehrerer Vorrichtungen sank der Druck jedoch kurzfristig so stark ab, dass die Anlagen die Biegevorgänge nicht einwandfrei zu Ende führten.

Damit wurde die Anschaffung eines weiteren Verdichters unumgänglich. Die-

Dieser drehzahlgeregelte, luftgekühlte Schraubenverdichter mit Öleinspritzkühlung wird von einem Reluktanzmotor angetrieben. Er ermöglicht Drehzahlen von 700 bis 5000 min^{-1} bei Wirkungsgraden von mehr als 90%.

Bild: Compair

Dipl.-Ing. Johannes Liebelt ist Bereichsleiter Anlagen- und Werkzeugbau bei der Metallwerk Biebighäuser GmbH, Leverkusen. Norbert Barlmeyer leitet ein Büro für technische Kommunikation in Bielefeld. Weitere Informationen: Norbert Barlmeyer, 33611 Bielefeld, Tel. (05 21) 87 54 00, Fax (05 21) 87 20 69.

se neue Anlage, ein drehzahlgeregelter Kompressor des Typs Tornado 75, wurde jedoch nicht in die vorhandene Station eingebunden, sondern als Einzelmaschine in einer neuen Station in einen abgetrennten Gebäudebereich mit separatem Druckluftnetz installiert. Mit dieser Anlage (Liefermenge drehzahlabhängig 1,8 bis 10,7 m /min bei Höchstdruck 10 bar) konnte man die Druck- und Liefermengen-Unterversorgung an den Biegemaschinen sofort beenden.

Außerdem hatte man mit dieser drehzahlgeregelten Maschine den Grundstein für den Aufbau einer zweiten Station gelegt, weil in diesem Gebäudeteil durch Umsetzung von Produktionsanlagen zukünftig mit zunehmendem Druckluftbedarf zu rechnen ist. Durch die Installation eines zusätzlichen Verdichters (Grundlast) in der absehbaren Zukunft wird diese Anlage in dieser neuen Station dann zur echten Spitzenlast-Anlage. Zwischen beiden Stationen kann im Notfall eine Verbindungsleitung geöffnet werden.

Ursprünglich wollte Biebighäuser anstatt des drehzahlgeregelten Verdichters eine Anlage mit fester Drehzahl installieren. In den Gesprächen mit dem Hersteller haben sich aber sehr schnell die technischen Vorteile des drehzahlgeregelten Reluktanzantriebs herausgestellt. Diese Variante ist zwar in der Anschaffung um etwa 30 000 DM teurer als eine Anlage mit fester Drehzahl, aber als Ergebnis einer detaillierten Verbrauchsmessung über eine Woche konnte man nachweisen, dass sich diese Mehrkosten bereits nach nur einem Jahr amortisierten.

Durch den Einsatz eines Verdichters mit drehzahlgeregeltem Reluktanzmotor ergaben sich folgende Energie-Einsparpotentiale: wöchentlich werden rund 600 DM eingespart, was über gut 50 Wochen Betrieb einen jährlichen Kostenvorteil von 30 000 DM ergibt. Über die fünfjährige Abschreibungsdauer ergeben sich dann Kostenvorteile von immerhin gut 150 000 DM. Bei diesen eingesparten Energiesummen handelt es sich nach Aussage der Fachleute um realistische und nachweisbare Praxiswerte. Durch diese Einsparpotentiale war die Entscheidung für einen Verdichter mit drehzahlgeregeltem Reluktanzmotor nur noch eine Formsache.

Druckluferzeugung entsprechend dem Bedarf

Diese Einsparungen ergeben sich durch den Fortfall von Druckschwankungen (Druckdifferenz maximal etwa 0,2 bar) und Stromspitzen und durch drastisch reduzierte Leerlaufkosten. Die neue Anlage produziert die Druckluft bedarfsabhängig bei paralleler Entwicklung von Liefermenge und Energiebedarf und schaltet bei Erreichen einer unteren Leistungsgrenze von etwa 20% nach einer sehr kurzen Leerlaufphase von nur 30 s ab.

Damit erfüllen die Verdichter von Compair mit drehzahlgeregeltem Reluktanzmotor den Wunsch nach optimaler und besonders wirtschaftlicher Druckluftversorgung. Das Konzept ist anderen Systemen der Drehzahlregelung und auch der Saugdrosselregelung weit überlegen. Bei diesen Anlagen reduziert sich der Energiebedarf im Teillastbereich parallel zur reduzierten Liefermenge des Schraubenkompressors. Mit der Drehzahlregelung nach dem SR-Prinzip (Switched Reluctance) werden Leerlaufzeiten drastisch minimiert, Druckschwankungen geglättet und bis zu 50% an elektrischer Energie eingespart.

Die Anlage bei Biebighäuser hat nach einer Betriebszeit von gut 3000 Betriebsstunden lediglich 59 Anläufe absolviert. Der Kompressor wurde überwiegend im Leistungsbereich zwischen 41 und 60% gefahren (1380 h), gefolgt von den Leistungsbereichen 21 bis 40% (948 h) oder 61 bis 80% (466 h), wie Tabelle 1 zeigt.

Tabelle 1: Analyse des Leistungsbereiches, in dem der Kompressor innerhalb von 3000 h gefahren wurde.

Leistungsbereich %	Betriebsstunden	Anteil %
0 bis 20	41	1,4
21 bis 40	948	33,1
41 bis 60	1380	48,2
61 bis 80	466	16,3
81 bis 100	28	1,0

Tabelle 2: Liefermengenbereiche, die sich aufgrund der Drehzahl-Bandbreite des geregelten Kernprozessors ergeben.

Höchstdruck bar	Volumenstrombereich m^3/min	
	Antriebsleistung 50 kW	Antriebsleistung 75 kW
7	1,09 bis 7,93	2,60 bis 12,20
10	1,25 bis 6,99	1,80 bis 10,70
13	1,50 bis 5,97	2,20 bis 9,50

Saugdrossel-Regelung nur zwischen 70 und 100%

Dieses durchaus repräsentative Ergebnis erfasst sowohl Zeiten mit erhöhtem Spitzenbedarf als auch Urlaubszeiten. Die Zahlen beweisen die hohe Flexibilität und die hohe Wirtschaftlichkeit der Anlage. Demgegenüber empfiehlt sich für eine Saugdrossel-Regelung ein Leistungsbereich von mindestens 70%, weil der Energiebedarf bei gedrosseltem Betrieb deutlich überproportional zunimmt. Die Druckluft wird also mit zunehmender Drosselung immer teurer. Deshalb lassen sich Verdichter mit einer Saugdrossel-Regelung nur mit enger Schwankungsbreite in der Nähe von 100% rechtfertigen.

Die drehzahlgeregelte Anlage arbeitet trotz erhöhter Umgebungstemperaturen einwandfrei. Bei einer Eintrittstemperatur in den Kältetrockner von 53 °C und einer Temperaturdifferenz zwischen angesaugter und verdichteter Luft von rund 10 °C kann auf eine Umgebungstemperatur von mehr als 40 °C geschlossen werden. Damit bestätigt sich die Aussage des Verdichterherstellers, dass Tornado-Anlagen bei Temperaturen zwischen 0 und 43 °C eingesetzt werden können.

Nach der Realisierung eines geplanten Hallenneubaus und einer Umsetzung der neuen Station kann sie jedoch unter optimaleren Bedingungen arbeiten. Biebighäuser leitet die warme Abluft im Winter über Kanäle zu Heizzwecken in benachbarte Produktionsräume.

Compair liefert die drehzahlgeregelten, öleingespritzten und luftgekühlten Schraubenverdichter mit dem patentierten SR-Antriebssystem in zwei Leistungsklassen mit einer Nennleistung von 50 und 75 kW. Effizienz und Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen liegen deutlich über bisher bekannten drehzahlgeregelten Antriebssystemen. Die Compair-Anlagen werden bedarfsabhängig über Drucksensoren gefahren und können – bedingt durch die geringe Erwärmung des Antriebsmotors – ohne Begrenzung der Schaltspiele sofort wieder anlaufen (Sanftanlauf).

Trotz der großen Drehzahl-Bandbreite des Antriebsmotors zwischen 700 und 5000 min^{-1} arbeiten die Anlagen in jedem Leistungsbereich immer mit einem energiekostengünstigen Wirkungsgrad von deutlich mehr als 90 bis maximal 93,4%. Durch die Drehzahl-Bandbreite ergeben sich für diese Anlagen die Liefermengenbereiche gemäß Tabelle 2.

Jede Anlage kann mit einem Höchstdruck zwischen 5 und 13 bar gefahren werden. Ein einmal eingestellter Druck wird mit einer Bandbreite von 0,2 bar konstant eingehalten. Damit ist eine op-

timale und verlustfreie Anpassung an den Bedarf sichergestellt. Die Anlangen produzieren die Druckluft immer mit höchster Wirtschaftlichkeit ohne kostenzehrende Überverdichtung, ohne Druckschwankungen und ohne die energetischen Nachteile von Last-/Leerlaufregelungen.

Der konstante Druck verbessert die Druckluftqualität, garantiert eine gleichmäßige Versorgung der Druckluftverbraucher und erhöht deren Funktionssicherheit. Die Anlagen werden über die ergonomisch aufgebaute Mikroprozessorsteuerung Delcos Sure-Scan mit menügeführter Bedienung, Klartextanzeige, Wartungsintervallüberwachung und Störspeicher gefahren.

Diese Steuerung überwacht automatisch alle Betriebsparameter. Sie schützt den Kompressor und hilft, Wartungskosten zu verringern. Modernste Verbrauchsanzeigen informieren den Betreiber jederzeit über den Zustand des Kompressors und der Verschleißteile und informieren rechtzeitig über fällige Wartungsarbeiten. Die fünf Auslastungsstufen (20, 40, 60, 80 und 100 %) werden getrennt über einen Betriebsstundenzähler erfasst.

Bild: Compair

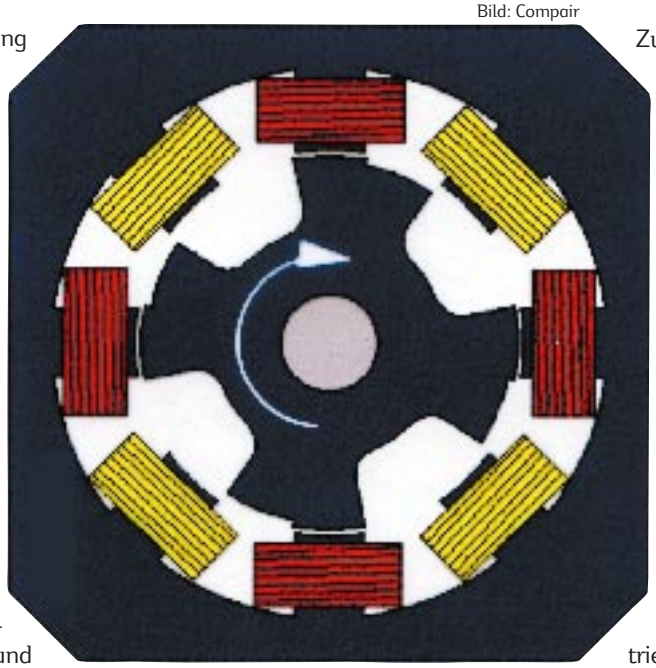


Bild 1: Das Prinzip des Reluktanzmotors beruht auf magnetischer Anziehungskraft zwischen Stator und Rotorwelle. Wenn die Stator- die Rotorpole anziehen und sich zueinander ausrichten, entsteht eine Drehbewegung. Eine permanente Rotation wird durch Beschalten der Statorpole in der richtigen Reihenfolge erreicht.

Drehzahlen bis 5000 min^{-1} sind kein Problem

Das patentierte SR-Prinzip ist zwar seit mehr als 100 Jahren bekannt, aber erst die moderne Halbleitertechnik ermöglichte die Entwicklung der erforderlichen Bauteile zur Schaltung der hohen Ströme. Der Maschinenläufer eines SR-Motors trägt weder Wicklungen noch Permanentmagnete (Bild 1).

Er kann deshalb mit hohen Radialkräften belastet werden und verkraftet mühelos höchste Drehzahlen bis zu 5000 min^{-1}. Untersuchungen der Universität Karlsruhe haben diese Tatsache ebenso bestätigt wie das überdurchschnittliche Drehmoment im Grunddrehzahlbreich gegenüber einem Asynchronmotor gleicher Größe. Die Forscher konstatierten dem SR-Antrieb außerdem ein hohes Beschleunigungsvermögen, ein hohes Haltemoment auch über lange Zeiträume, hohe Belastbarkeit bei geringen Abmessungen und sehr gute Notlaufeigenschaften.

Das System besteht aus einem SR-Motor und einem Stromkonverter und beruht auf magnetischer Anziehungskraft zwischen Stator und Rotorwelle. Die acht Pole des Stators (in zwei Gruppen zu je vier Polen für die Phasen A und B zusammengefasst) werden durch elektromagnetische Wicklungen ausgebildet. Die stromlose Rotorwelle aus Eisenmetall bildet die Pole aus. Wenn die elektromagnetischen Statorpole die Rotorpole anziehen und diese sich zueinander ausrichten, entsteht eine Drehbewegung.

Eine permanente Drehbewegung wird durch Beschalten der Statorpole in der richtigen Reihenfolge erreicht. Die Winkelstellung des Rotors wird durch einen Sensor erfasst, so dass das Weiterschalten der Phasen immer zum richtigen Zeitpunkt erfolgt. Durch schnelleres oder langsameres Weiterschalten der Phasen wird die Drehzahl entweder erhöht oder gesenkt. Als Schalter werden IGBT-Transistoren (IGBT = insulatet gate bipolar transistor) verwendet.

Antriebselektronik und Mikroprozessorsteuerung sind in einem gemeinsamen Schaltschrank innerhalb des Verdichters untergebracht (Spannungsversorgung 400 bis 460 V, 50 oder 60 Hz). Die Gleichrichtung der Spannung in 600 V erfolgt durch sechs Hochspannungsdioden. Ein Hauptschütz trennt das Antriebssystem vom Stromnetz, wenn der Kompressor ausgeschaltet oder der Not-Aus-Schalter betätigt wird.

Zusätzlich wird das Antriebssystem durch Halbleitersicherungen geschützt. Ein Block von Kondensatoren speichert die erforderliche Energie für jeden Phasenimpuls zur Vermeidung von Stromspitzen. Die Stromaufnahme wird durch Veränderung der Impulsdauer oder – bei Erreichen eines voreingestellten Grenzwertes – durch Ausschalten eines IGBT-Transistors immer auf einen genau definierten Maximalwert begrenzt. Ein Verdichter kann deshalb nie den bei Vollast eingestellten Wert überschreiten. Das elektronisch überwachte Regelungssystem und die im Vergleich zu anderen Drehzahlregelungskonzepten vergleichsweise geringe Anzahl an Antriebsbausteinen führen zu einem absolut zuverlässigen Maschinenkonzept.

Für die nächste Zukunft will Biebighäuser am 2-Stationen-Konzept festhalten. Die Leistungsbereiche nach neun Monaten zeigen, dass die neue Anlage nur geringfügig (etwa 1%) mit einer Auslastung über 80% gefahren ist. Bei weiter steigendem Bedarf wird sie durch eine zweite Anlage mit konstanter Drehzahl ergänzt, die ausschließlich als Grundlastanlage mit nahezu 100%iger Einschaltdauer gefahren wird. Kältedrucklufttrockner, Behälter und Kondensataufbereitung wurden in der neuen Station bereits für eine Erweiterung ausgelegt. Die drehzahlgeregelte Anlage übernimmt dann ausschließlich die Spitzenlast-Funktion.

Antrieb mit Reluktanzmotor hat sich bewährt

Für Biebighäuser gibt es nach einer Betriebszeit von neun Monaten zur gewählten Anlage mit drehzahlgeregeltem Reluktanzmotor keine Alternative. Man ist mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Vom Prinzip her hat man allerdings den mit dem Kauf dieser drehzahlgeregelten Anlage den zweiten Schritt vor dem ersten getan. Die Entscheidung war aber aus versorgungstechnischen Gründen absolut richtig. Die Leverkusener erzeugen ihre Druckluft in der neuen Station schon jetzt mit optimaler Anpassung an den schwankenden Bedarf, mit höchster Wirtschaftlichkeit und mit einem konstanten Netzdruck. Mit dieser Investition hat man nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft die ideale Entscheidung getroffen. Die erbrachten Zahlen belegen die Zusagen des Kompressorherstellers und erfüllen die Erwartungen vollauf. MM

Fräser aus HSS und Hartmetall

Übersichtlich und klar strukturiert präsentiert der „Fräserkatalog 2000“ zahlreiche Fräswerkzeuge und Gewindefräser aus HSS und Hart-

metall. Der Schwerpunkt der neu aufgenommenen Werkzeuge liegt im Bereich High Speed Cutting.

Prototyp-Werke GmbH,
77732 Zell am Harmersbach,
Tel. (0 78 35) 77-0,
Fax (0 78 35) 77-2 68,
E-Mail: prototyp@t-online.de,
Internet: www.prototyp.de

Schilder und Etiketten

Rund um Schilder und Etiketten geht es in dem „Produktkatalog 2000“ auf 68 Seiten. Offeriert werden beispielsweise Sicherheitsetiketten,

Folienaufkleber, Papier- und Transferetiketten, Folienplakate, Schilder aus Aluminium, 3D-Schilder, Visitenkarten und Prüfplaketten.

Rathgeber GmbH & Co. KG,
82041 Oberhaching,
Tel. (0 89) 61 30 07 50,
Fax (08 00) 7 28 44 32 37,
E-Mail: info@rathgeber-online.de,
Internet:
www.rathgeber-online.de

Industrie-PC und Zubehör

Ein breites Spektrum von Hardwarekomponenten für die industrielle Computertechnik und -kommunikation bietet der Katalog „Industrie-PC“.

Abeco Datentechnik GmbH,
47669 Wachtendonk,
Tel. (0 28 36) 91 01 10,
Fax (0 28 36) 81 65,
E-Mail: mail@abeco.de,
Internet: www.abeco.de

Krananlagen und Kettenzüge

Ausführlich werden in dem vorliegenden Katalog „Vetter – professionelle Fördertechnik“ die verschiedenen Krananlagen, Elektrokettenzüge und Anschlagmittel vorgestellt

Vetter Fördertechnik GmbH,
57080 Siegen,
Tel. (02 71) 35 02-0,
Fax (02 71) 3 50 28 60,
Internet: www.arve-vetter.com

Zum Sprühen und Beölen

In der Broschüre „Sprüh- und Vakuumtechnik“ werden entsprechende Produkte ausführlich vorgestellt.

Sommer-Technik GmbH,
75334 Straubenhardt,
Tel. (0 70 82) 92 49-69,
Fax (0 70 82) 92 49-68,
E-Mail: info@sommer-technik.com,
Internet: www.sommer-technik.com

Schmelzkerntechnik zum Spritzgießen komplexer Hohlteile

Die Schmelzkerntechnik ist zum Spritzgießen von Hohlteilen mit komplexer Innengeometrie prädestiniert. Sie ermöglicht eine höhere Maßgenauigkeit, Oberflächenqualität und Gestaltungsfreiheit als Verfahren, bei denen Einzelteile spritzgegossen und zu einem Hohlkörper zusammengesetzt werden. Das ist vor allem bei Teilen zur Strömungsführung vorteilhaft, trotz der mitunter höheren Kosten, die der vierstufige Prozess bedingt.

ERNST SCHMACHTENBERG, WOLFRAM KLASS UND OLIVER SCHRÖDER

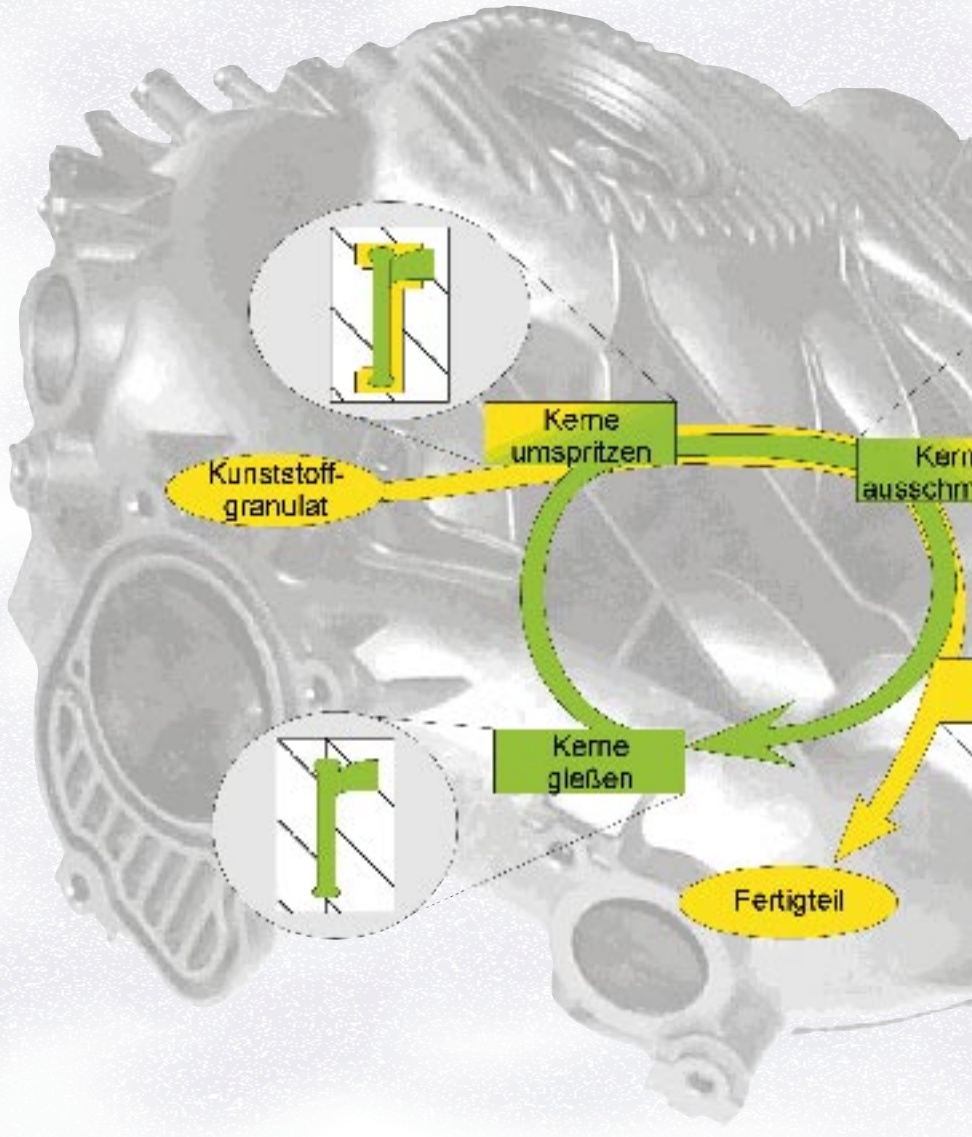
Die Schmelzkerntechnik erlaubt die Fertigung von Spritzgießteilen, die sich mittels konventioneller Werkzeugtechnik wegen der nicht entformbaren Hinterschnitte und Innengeometrien nicht realisieren lassen. Die Herstellung der Bauteile erfolgt dabei in einem vierstufigen Prozess: Zuerst wird ein metallischer Kern aus einer niedrig schmelzenden Metalllegierung (im Allgemeinen eine eutektische Zinn-Wismut-Legierung mit einem Schmelzpunkt von 137 °C) gegossen, dann dieser in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt und umspritzt. Anschließend wird der Kern in einem Schmelzbad entfernt. Hierbei kommt das Kunststoffteil mit der Badflüssigkeit in Kontakt, das in einer darauf folgenden Reinigung entfernt wird [1].

Im Gegensatz zum Gießen komplexer metallischer Bauteile, zum Beispiel dem Aluminiumdruckguss, ist die Kernherstellung in der Schmelzkerntechnik auch für den Kunststoffverarbeiter beherrschbar. Im Allgemeinen gleichen die Kerngießwerkzeuge vom Aufbau und Werkstoff her konventionellen Spritzgießwerkzeugen. Die dünnflüssige Metallschmelze erfordert beim Werkzeug allerdings eine geringere maximale Rautiefe in der Trennebene und engere Maßtoleranzen, zum Beispiel bei den Auswerferbohrungen, um die Gratbildung zu minimieren. Zudem weicht das Anguss-System von dem in Spritzgießwerkzeugen ab, weil die Formfüllung bei der Kernherstellung in beruhigtem Guss entgegen der Schwerkraft erfolgt.

Das Umspitzen des Kerns gleicht weitgehend einem konventionellen Spritzgießprozess, bei dem im Vorfeld der Produktgestaltung und Verfahrensentwicklung jedoch folgende Kriterien zusätzlich zu beachten sind: Handling der Kerne, Kernversatz und Schmelzen der Kerne. Das Handling der Kerne kann gegenüber dem Handling herkömmlicher Einlegeteile (zum Beispiel Inserts und Bleche) durch das hohe Kerngewicht erschwert werden. In der industriellen Serienfertigung lassen sich heutzutage jedoch sogar Kerne mit einem Gewicht bis zu 100 kg sicher handhaben.

Verarbeitungsfibel gibt Hilfe bei der thermischen Auslegung

Der Gefahr des Kernversatzes oder Kernbruchs während des Umspritzens kann man durch geeignete Wahl der Anschnittlage und der Kernlagerung begegnen. Mit Rücksicht auf die Kernsteifigkeit und -festigkeit sollte eine asymmetrische Kernbelastung mit Hilfe von Füllanalysen möglichst niedrig gehalten werden. Weil die mechanischen Eigenschaften der Metalllegierung im relevanten Bereich stark temperaturabhän-



Prof. Dr.-Ing. Ernst Schmachtenberg ist Vorstand des Instituts für Kunststofftechnik und Kunststoffmaschinen (IK²) der Universität Essen. Dipl.-Ing. Wolfram Klass leitet den Bereich Sondermaschinenbau der Bachmann Gießerei und Formenbau GmbH, Frankfurt/Main. Dipl.-Ing. Oliver Schröder ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am IK². Weitere Informationen: Oliver Schröder, 45117 Essen, Tel. (02 01) 1 83-44 03, Fax (02 01) 1 83-44 10, E-Mail: oliver.schroeder@uni-essen.de.

gig sind, lässt sich die Deformation des Kernes auch durch eine geeignete thermische Werkzeugauslegung verringern.

Die thermische Werkzeugauslegung und die thermischen Randbedingungen der Prozessführung sind auch von zentraler Bedeutung, um beim Spritzgießen ein Schmelzen des Kerns zu vermeiden. Hierzu sind nicht zwingend umfangreiche rechnergestützte Berechnungen nötig. Gerade im Vorfeld der Produktgestaltung können auch stark vereinfachte Betrachtungen hilfreich sein. In diesem Zusammenhang wird am Institut für Kunststofftechnik und Kunststoffmaschinen der Universität Essen gemeinsam mit Industriepartnern derzeit eine Verarbeitungsfibel für die Schmelzkerntechnik erstellt, die unter anderem eine Systematik zur vereinfachten Betrachtung der thermischen Randbedingungen enthält.

Das Herausschmelzen des Kerns erfolgt üblicherweise in einem Bad mit einem modifizierten Polyglykolether als Temperiermedium. Idealerweise ist dieser Prozess dem Umspritzen nachgeschaltet, um die durch die Kunststoffschmelze in den Kern eingebrachte Wärme zu nutzen. Das Schmelzen des Kerns lässt sich mit Hilfe von Induktionsspulen beschleunigen. Das hat den Vorteil, dass dieser Prozess etwa um das Zehnfache schneller ist.

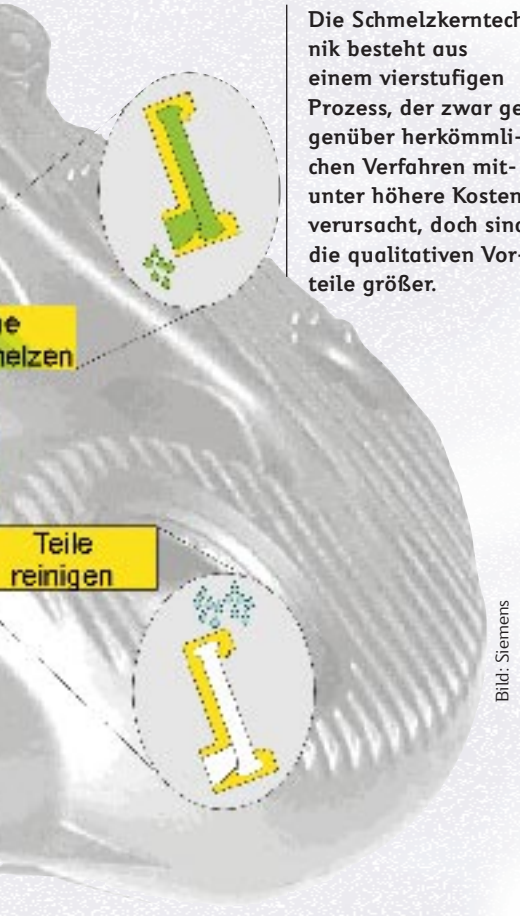


Bild: Siemens

Die Schmelzkerntechnik besteht aus einem vierstufigen Prozess, der zwar gegenüber herkömmlichen Verfahren mitunter höhere Kosten verursacht, doch sind die qualitativen Vorteile größer.

Allerdings werden dadurch der Energieverbrauch und die Anlageninvestitionen deutlich erhöht. Darüber hinaus zeigen Schmelzanlagen, bei denen die Kerne induktiv herausgeschmolzen werden, eine höhere Störanfälligkeit. Aus diesen Gründen ist ein Trend zum rein thermischen Schmelzprozess zu verzeichnen. Einsparungspotentiale liegen dabei in der Verwendung von Erdgas zur Beheizung des Beckens.

In Bezug auf den verwendeten Kunststoff ist es wichtig, im Vorfeld zu klären, ob er gegenüber dem Temperiermedium beständig ist. Das kann durch einfache Einlagerung von Probegeometrien oder durch Literaturrecherche erfolgen. Einige amorphe Thermoplaste haben gegenüber dem Medium eine hohe Spannungs-Rissempfindlichkeit. Jedoch ist derzeit kein teilkristalliner Thermoplast mit einem Schmelzpunkt oberhalb von 165 °C bekannt, der gegenüber handelsüblichen Schmelzbädern nicht beständig ist.

Innengeometrie der Hohlteile ist sehr maßgenau gefertigt

Kennzeichnend für Bauteile, hergestellt in Schmelzkerntechnik, sind funktionelle oder optische Eigenschaften, die durch Mehrkomponenten-Spritzgießen nicht in gleicher Weise erreicht werden können. Die Schmelzkerntechnik eignet sich vor allem zur Herstellung von Bauteilen, bei denen konturgenaue Innengeometrien bei hohen Anforderungen an die Oberflächenqualität und Lebensdauer realisiert werden müssen [2].

Erste Großserienteile, die in Schmelzkerntechnik gefertigt wurden, waren Luftansaugsysteme für Verbrennungsmotoren. Gerade bei dieser Anwendung steht die Schmelzkerntechnik heute in Konkurrenz zu Verfahren, bei denen hinterschnittfreie Bauteilkomponenten nach dem Spritzgießen zum fertigen Bauteil zusammengesetzt und zum Beispiel durch Schweißen, Schnappen, Schrauben oder Umspritzen verbunden werden.

Dennoch werden zahlreiche Ansaugsysteme mit geometrisch aufwendigen Innenkonturen sowie mit integrierten Funktionselementen zur Strömungsführung auch heute in Schmelzkerntechnik hergestellt (Bild 1). Im Bereich der Ansaugmodule ist darüber hinaus ein deutlicher Trend zu einer erhöhten Funktionsintegration (zum Beispiel bei Schaltsaugrohren) zu erkennen, mit der Folge, dass die Innengeometrie der Hohlteile zunehmend komplexer wird. Mit Sicherheit wird die Schmelzkerntechnik deshalb auch in den nächsten Jahren im Bereich der Ansaugmodule eine zentrale Rolle spielen.

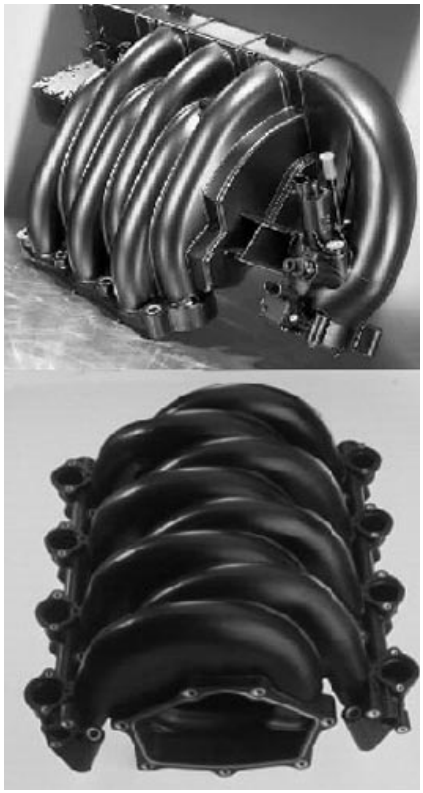


Bild 1: Luftansaugmodule mit geometrisch aufwendigen Innenkonturen und integrierten Funktionselementen zur Strömungsführung.

Bild 2: Hohlteile zur Heißwasserförderung. Sie wurden bezüglich des Förderwirkungsgrads und der Lebensdauer optimiert.

Die Möglichkeit, optimale Fließgeometrien ohne Füge- oder Trennebene herzustellen, macht die Schmelzkerntechnik besonders interessant für den Bereich der Heißwasser-Anwendungen.

Bild 3: Gießanlage zum Herstellen metallischer Kerne. Solche Anlagen können für Klein- oder Großserien ausgelegt werden.

Stärker noch als bei luftführenden Bauteilen ist hier eine gute Oberflächenqualität und eine optimale Strömungsführung wichtig, um hohe Wirkungsgrade zu erreichen. Dies wiederum erfordert hinterschnittbehaftete Innengeometrien. Darüber hinaus stellen hohe Temperaturen und Medien wie Wasser oder Glykol hohe Anforderungen an das Kunststoffteil. Die angestrebten Lebensdauern liegen üblicherweise im Bereich von 15 Jahren.

Mit der Schmelzkerntechnik können für Heißwasser-Anwendungen Bauteile realisiert werden, die sowohl in Hinblick auf den Wirkungsgrad als auch auf die erzielbare Lebensdauer optimiert sind (Bild 2). Die Trennebenen und Schnittstellen liegen außerhalb der Funktionselemente. Dichtflächen können erheblich verkleinert und Schweißnähte vermieden werden. Der Trend zu intelligenten Kälte-, Klima- und Heizungssystemen (zum Beispiel bei Niedrigenergiehäusern) erfordert imme häufiger wirkungsgradoptimierte, also komplexere Innengeometrien. Hier kann die Schmelzkerntechnik auch weiterhin einen wichtigen Beitrag zur Herstellung optimierter Bauteile leisten.

Flexible Anlagentechnik lässt viele Anwendungen zu

Erfüllten bislang einzelne Bauteile einzelne Funktionen, wird heute das Zusammenlegen von Bauteilen zu Funktionsgruppen angestrebt (zum Beispiel bei Schaltklappen in Ansaugmodulen). Interessant ist die Möglichkeit des Teileverbunds (wahlweise gleiche oder unterschiedliche Werkstoffe) durch die sogenannte Teil-in-Teil-Technik. Hierbei können Einlegeteile (Einzelteile oder Funk-

Außer glasfaserverstärktem Polyamid (PA 66 GF30) lassen sich vor allem teilkristalline Kunststoffe mittels Schmelzkerntechnik verarbeiten.

Kunststoff	Schmelzen der Kerne	Verarbeitungstemperatur laut Rohstoffhersteller °C	geforderte Verarbeitungstemperatur °C	realisierbare Verarbeitungstemperatur °C	Verarbeitbar
PA 66 GF30	geeignet	260 bis 280	70 bis 90	100	ja
PPA GF33	geeignet	320 bis 335	135 bis 165	70	bedingt
PBT GF30	geeignet	250 bis 270	80 bis 130	100	Ja
PET GF30	geeignet	280 bis 300	90 bis 100	80	Ja
PPE GF20	geeignet	300 bis 330	80 bis 120	60	Ja
transparentes PA 6-3-T	geeignet	260 bis 290	70 bis 90	90	Ja
PPSU	geeignet	360 bis 390	140 bis 165	50	nein
PFA	geeignet	390 bis 420	bis 230	30	nein
PP GF30	bedingt geeignet	250 bis 270	40 bis 100	100	ja

tionsgruppen) bereits in den Kern eingebracht werden. Durch diese fertigungsintegrierte Montage ergeben sich weitreichende Potenziale zur Einsparung von Kosten, Gewicht und Bauraum ganzer Funktionsgruppen.

Der industrielle Durchbruch der Schmelzkerntechnik gelang mit der Serienfertigung des ersten Ansaugkrümmers aus Kunststoff Ende der achtziger Jahre im Automobilbau. Die damals noch im Frühstadium befindliche Anlagentechnik war weitgehend diesen großvolumigen Bauteilen angepasst. Dank der Anstrengungen von Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in Industrie und Wissenschaft hat die Anlagentechnik inzwischen allerdings einen Stand erreicht, der die Schmelzkerntechnik für viele Industriebereiche zunehmend interessant macht. Durch angepasste und flexible Anlagentechnik lassen sich mittlerweile Bauteile mit Stückgewichten von wenigen Gramm bis zu einigen Kilogramm – bei einem Hohlraum von 12 dm^3 und mehr – realisieren.

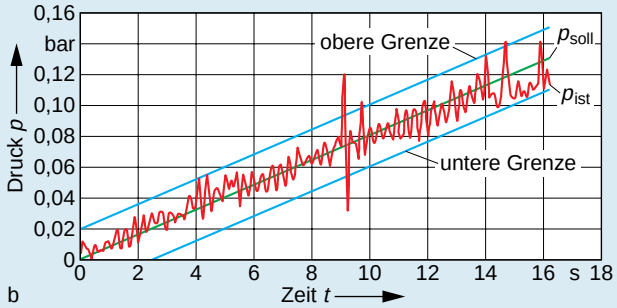
Die wesentlichen Bestandteile der Produktionsausrüstung sind eine Kerngießmaschine (entweder Einzel- oder Twin-Maschine für zwei Werkzeugsätze), eine Spritzgießmaschine (Horizontal- oder Vertikalausführung), ein Schmelzsystem (vorzugsweise thermisch, Schmelzmedium auf Glykolbasis) und ein Metallsammelbehälter, einschließlich Metallpumpen, zur Bereithaltung der Kernmetall-Legierung. Die Kernmetall-Legierung und das Schmelzmedium befinden sich im geschlossenen Kreislauf, wobei die Standzeit dieser Materialien bis zu fünf Jahre beträgt.

Je nach Anforderung lassen sich sowohl kleine, manuelle Anlagen für kleine Stückzahlen als auch großserientaugliche, automatisierte Produktionsanlagen verwenden [3]. Das Ausrüstungsspektrum ist je nach Erfordernis um Komponenten wie Nadelverschlussdüsen, Reinigungsanlage, Transport- und Roboterhandling erweitert. Die heute verfügbare Anlagentechnik hat einen Entwicklungsstand erreicht, der im Hinblick auf Prozessablauf, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit nahezu jeden Bedarfsfall abdeckt (Bild 3).

Um auch künftigen Anforderungen in Bezug auf noch komplexere Bauteilinnenkonturen gerecht zu werden, beschäftigen sich aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der Anlagentechnik mit der Optimierung des Kerngießprozesses und der Werkzeugtechnik. Verbesserte Regelungs- und Qualitätsüberwachungssysteme ermöglichen komplexere Geometrien (Bild 4). Mit einer optimierten Werkzeugtechnik in Bezug auf den Werkzeugwerkstoff und die Beschichtung lassen sich kürzere Zykluszeiten bei besserer Oberflächenqualität erzielen [4 und 5].

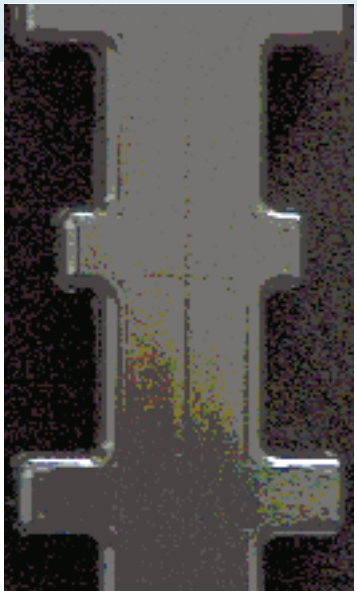
Zahlreiche Kunststoffe können verarbeitet werden

Der klassische Werkstoff, der bisher fast ausschließlich in der Schmelzkerntechnik verwendet wird, ist glasfaserverstärktes Polyamid (PA 66). Inzwischen konnte man jedoch die Palette der geeigneten Werkstoffe auf Basis experimenteller Untersuchungen am Institut für Kunststofftechnik und Kunststoffmaschinen deutlich erweitern [6]. Die Tabelle enthält eine Auflistung der untersuchten Werkstoffe und ihre Einstufung hinsichtlich der Eignung für die Schmelzkerntechnik. Die Bewertung erfolgte insbesondere in Hinblick auf das Umspritzen und Herausschmelzen der Kerne.



b

Bild 4:
Der Einspritzdruck (a) darf beim Gießen eines Metallkerns (b) bestimmte Grenzwerte nicht unter- oder überschreiten. Dadurch wird die Fließgeschwindigkeit reguliert.



b

Bilder: 1 Mann + Hummel, Siemens, 2 und 4 IK², 3 Bachmann

Wie bereits erläutert, ist eine Vielzahl teilkristalliner Thermoplaste gegenüber dem Schmelzmedium für die Kerne beständig. Liegt der Schmelzpunkt des Polymers in der Nähe der praxistauglichen Temperatur zum Herausschmelzen der Kerne (etwa 160 °C), lässt es sich nur mit Einschränkungen in Schmelzkerntechnik verarbeiten. Entweder muss in einem solchen Fall die Schmelztemperatur gesenkt werden, was die Wirtschaftlichkeit der Prozesskette beeinträchtigt. Oder die Bauteile müssen nahezu „kraftfrei" im Schmelzbad gelagert sein, um Deformationen zu vermeiden.

Zahlreiche Spritzgießversuche mit unterschiedlichen Kunststoffen lassen die zusammenfassende Aussage zu, dass sich nahezu jeder Thermoplast für den Prozessschritt „Kerne umspritzen" eignet. Selbst Kunststoffe mit einer Verarbeitungstemperatur von über 400 °C können grundsätzlich verarbeitet werden, ohne dass es zum Bruch oder zum Schmelzen der Kerne kommt. Hier muss dann allerdings unter Umständen ein erheblicher Aufwand für die Kernlagerung und die Werkzeugtemperierung erbracht werden. Darüber hinaus sind bei solch hohen Verarbeitungstemperaturen nicht die vom Rohstoffhersteller empfohlenen Werkzeugtemperaturen verwendbar. Dies kann unter Umständen zu verminderten Bauteileigenschaften und zu Bauteilverzug führen.

Oft wird diese Problematik allerdings durch das anschließende Herausschmelzen der Kerne entschärft, weil dieser Prozess quasi ein Tempern unter Formzwang darstellt. Darüber hinaus existieren mittlerweile Systematiken, mit denen bisher noch nicht untersuchte Kunststoffe im Bedarfsfall mit überschaubarem Aufwand auf ihre Eignung zur Schmelzkerntechnik untersucht werden können [4].

Wie bereits erwähnt, steht die Schmelzkerntechnik in einigen Anwendungsbereichen in Konkurrenz zu mehrschaligen Fertigungsverfahren. Bei einer Kostenbetrachtung ist es wichtig zu beachten, dass sich Bauteile, hergestellt in Schmelzkerntechnik, und mehrschalige Baugruppen zumeist nur schwer direkt miteinander vergleichen lassen. Sind die Anforderungen an das Bauteil jedoch so gering, dass sie sich in Mehrkomponententechnik ebenso erfüllen lassen wie mit der Schmelzkerntechnik, können die reinen Herstellungskosten in der Mehrkomponententechnik geringer sein [4].

Literatur

[1] Polifke, M.: Schmelzkerntechnik – Modellbildung und Innovationspotentiale eines Spritzgießsonderverfahrens. Dissertation Universität Essen 1999.

[2] Schmachtenberg, E., und O. Schröder: Schmelzkerntechnik – wachsende Anwendungsgebiete durch anspruchsvolle Fertigungstechnik. Kunststoffe – plast europe 9/1999, S. 106–110.

[3] Schmachtenberg, E., und M. Polifke: Eine Spritzgießmaschine für Schmelzkerne und Formteile. Kunststoffe 5/19975, S. 605–610.

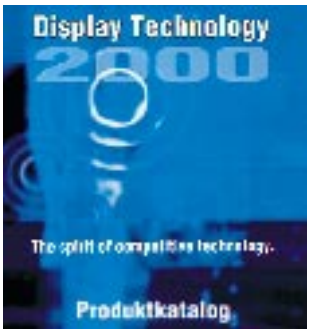
[4] Schröder, O., und E. Schmachtenberg: Advances in Fusible Core Technique. 58th Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers (ANTEC), 2000.

[5] Klass, W.: Technik, Anwendungen und Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet der Kernschmelztechnologie. Frankfurt/Main: Bachmann Gießerei und Formenbau GmbH, 2000.

[6] Schmachtenberg, E., und M. Polifke: Fusible Core Technique on the Way to new Applications. 55th Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers (ANTEC), 1997.

LC-Displays und CPU

Ein umfangreiches Angebot von Desktop-Displays, Industrie-Displays und Single Board Computer wird in dem Katalog „The spirit of competitive technology" vorgestellt.

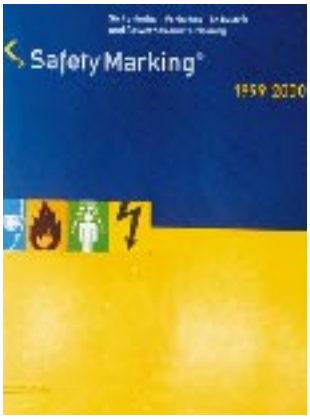


Darunter fallen kompakte LCD, LCD-Module, LCD-Ansteuerlösungen sowie 486- und Pentium-CPU.

ACT Kern GmbH,
78166 Donaueschingen,
Tel. (07 71) 83 00-50,
Fax (07 71) 83 00-80

Zum Kennzeichnen und Markieren

Auf 242 Seiten präsentiert der Katalog „Safety Marking" nahezu alles, was man so zum Kennzeichnen, Markieren und Absperren benötigt. Angeboten werden zum Beispiel Schilder für den Umwelt, Verkehrs-, Industrie- und Privatbereich, Absperrbänder, Ziffemtafeln und nachleuchtende Kennzeichen.



Wittek GmbH, 50354 Hürth,
Tel. (0 22 33) 9 74 99-0,
Fax (0 22 33) 9 74 99-9,
E-Mail: info@wittek.de,
Internet: www.wittek.de

Richtlinien Aluminiumguss

Die Broschüre „Sand- und Kokillenguss aus Aluminium – Technische Richtlinien" informiert in übersichtlicher Form über die neue Europäische Norm. Zusätzlich zeigen Beiträge, wie Aluminium als Gusswerkstoff im Sand- und Kokillengießverfahren einzusetzen ist. Konstrukteure und Fertigungsingenieure erhalten in kompakter Form nützliche Informationen, die sonst nur aus verschiedenen Quellen bezogen werden können. Diese 95-seitige Broschüre kann zum Preis von 11 DM zuzüglich Mehrwertsteuer und Versandkosten vom Hersteller bezogen werden.

Metallguss-Fördergesellschaft mbH,
40474 Düsseldorf,
Tel. (02 11) 47 96-1 54,
Fax (02 11) 47 96-4 09,
E-Mail: info.gdm@ne-metalnet.de

Fördern von Behältern

Kurz und bündig werden in der Broschüre „Behälterfördertechnik 2000" Stau-Rollenförderer und 2-Spur-Stauförderer beschrieben.

TGW Transportgeräte
GmbH & Co. KG,
57080 Siegen,
Tel. (02 71) 3 59 28-0,
Fax (02 71)3 59 28-50,
E-Mail: tgw@tgw.at,
Internet: www.tgw.at

Gabelstapler mit Flüssiggasantrieb explosionsgeschützt gestalten

In den letzten Jahren ist es immer wieder zu Explosionen, Bränden und Unfällen mit flüssiggasbetriebenen Gabelstaplern gekommen. Berufsgenossenschaftliche Fachausschüsse teilten deshalb den Gabelstaplerherstellern und -exporteuren mit, welche Präventionsmaßnahmen aus ihrer Sicht notwendig seien. Bisher sind die Reaktionen allerdings unzureichend.

KARL-HEINZ FISCHER

Eine Serie von Explosionen, Bränden und Unfällen mit flüssiggasbetriebenen Gabelstaplern hat dazu geführt, dass die zuständigen Arbeitsschutzämter und die Fachausschüsse Fördermittel und Lastaufnahmemittel, Sachgebiet „Flurförderzeuge“ und Nahrungs- und Genussmittel, Sachgebiet „Verwendung von Flüssiggas“ an die betroffenenen Herstellerfirmen umfassende Forderungen gestellt haben.

1995 hatte sich ein schwerer Explosionsunfall beim Einsatz eines flüssiggasbetriebenen Gabelstaplers ereignet. Zwei Mitarbeiter verunglückten tödlich. Infolge von Startschwierigkeiten kam es zu wiederholten Startversuchen unter gleichzeitiger Betätigung des „Choke – beziehungsweise Kaltstartknopfes“. Daraufhin erfolgte die Explosion.

Aus dem Sachverständigengutachten zu diesem Unfall geht hervor, dass die Explosion auf eine Gasleckage „im Bereich der Treibgasanlage, speziell am Verdampfer-Druckregler“ zurückgeführt wird. Dafür wurde beispielsweise ein Schaden am Schließplättchen des Primärventiles der ersten Reglerstufe des zweistufigen Verdampfer-Druckreglers angenommen. Wie spätere Untersuchungen zeigten, kann unter dieser Voraussetzung Gas ungeregelt und undosiert in den Regler strömen und durch die Drosselklappe am Mischer und über das Luftfilter austreten, wenn der „Choke – beziehungsweise Kaltstartknopf“ betätigt wird. In diesem Fall besteht die Gefahr einer Zündung.

Die Fachausschüsse teilten beispielsweise allen Gabelstaplerherstellern und -importeuren mit, welche Präventionsmaßnahmen aus ihrer Sicht notwendig seien. Wesentliche Forderungen waren:

- bei neuen Verdampfer-Druckreglern der Verzicht auf den nicht erforderlichen „Choke – beziehungsweise Kaltstartknopf“,
- bei Altanlagen zunächst die Abdeckung des „Choke – beziehungsweise Kaltstartknopfes“ am Verdampfer-Druckregler,
- sicherzustellen, dass sich kein Gas unter der Treibgasanlage ansammeln kann (zum Beispiel keine geschlossene wannenartige Bodenausführung).

Trotz dieser Forderungen ist es in der Zwischenzeit zu drei weiteren Explosionen, drei Bränden (bei denen der Gabelstapler völlig ausbrannte) und zu Unfällen mit Schwerverletzten gekommen.

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Fischer ist Obmann des Arbeitskreises „Verwendung von Flüssiggas“ im Fachausschuss „Nahrungs- und Genussmittel“ (FA NG) der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten in 68165 Mannheim, Tel. (06 21) 4 45 60, Fax (06 21) 44 56-34 02.

Ausgebrannter Gabelstapler nach einer Flüssiggasexplosion, bei der zwei Todesopfer zu beklagen waren.

Bild: Verfasser

Oftmals konnte ein Übergreifen des Gabelstaplerbrandes auf Lagergut und Gebäude nur mit größter Mühe verhindert werden. Soweit feststellbar, waren bei all diesen Ereignissen Verdampfer-Druckregler des gleichen Fabrikats installiert.

Infolge der Unfallserie veranlassten die zuständigen Arbeitsschutzämter gutachterliche Untersuchungen des Verdampfer-Druckreglers (Bild 1). Zum Verhalten bei thermischer Expansion des Flüssiggases wird im Gutachten zum Beispiel Folgendes ausgesagt: „Bleibt Flüssigphase bei Kurzzeitbetrieb des Motors in der 1. Reglerstufe, so kann sich dieses Gas durch Wärmezufuhr ausdehnen und das Schließplättchen des 1. Ventiles im Regler beschädigen." Weiter wird in dem Gutachten die Schlussfolgerung gezogen: „Da der Kurzstrecken-Fahrbetrieb in der Praxis nicht ausgeschlossen werden kann, und damit auch nicht die Beschädigung des Ventils in der ersten Stufe des Verdampfer-Druckreglers, müssen technische und organisatorische Maßnahmen getroffen werden, um die beschriebene Unfallsituation in Zukunft zu vermeiden."

Die Fachausschüsse sehen einen maßgeblichen Grund für die weiteren Schadensfälle darin, dass diese Maßnahmen – insbesondere der Verzicht auf oder die Abdeckung des „Choke – beziehungsweise Kaltstartknopfes" – zunächst herstellerseits angezweifelt und deshalb nicht wie gefordert umgesetzt wurden. Hersteller des Verdampfer-Druckreglers ist eine amerikanische Firma.

Kühlwassertemperatur soll Mindestwert erreichen

Verwunderlich ist allerdings die Tatsache, dass eine Wartungsanweisung des Herstellers von 1990 in englischer Sprache bereits zeigt, dass diesem die Gefahr der Beschädigung des Schließplättchens und damit die Unfallgefahr – zumindest bereits seit 1990 – bekannt ist. Denn die Wartungsanweisung enthält den Hinweis, dass das Schließplättchen dann beschädigt werden kann, wenn Flüssiggas in flüssiger Form in der ersten Stufe des Reglers eingeschlossen verbleibt. Dies könne dann vorkommen, wenn der Regler nicht warmgefahren wird, sondern das Fahrzeug nach kurzer Fahrt – also weitgehend kalt – abgestellt werde.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass bei extrem kalten Bedingungen der Motor nach dem Starten weiter betrieben werden soll, bis die Kühlwassertemperatur mindestens 50 bis 60 °F (etwa 10 bis 15 °C) erreicht hat.

Ob es ausreicht, dass der Hersteller auf diese ihm bekannten Sicherheitsdefizite, lediglich in Form eines Hinweises – noch zumal nur in einer Wartungsanweisung – reagiert, soll hier nicht vertieft werden. In diesem Zusammenhang sei jedoch auch auf das Produkthaftungsrecht, Stichwort Markt- oder Produktbeobachtungspflicht, und die daraus zu ziehenden Konsequenzen hingewiesen.

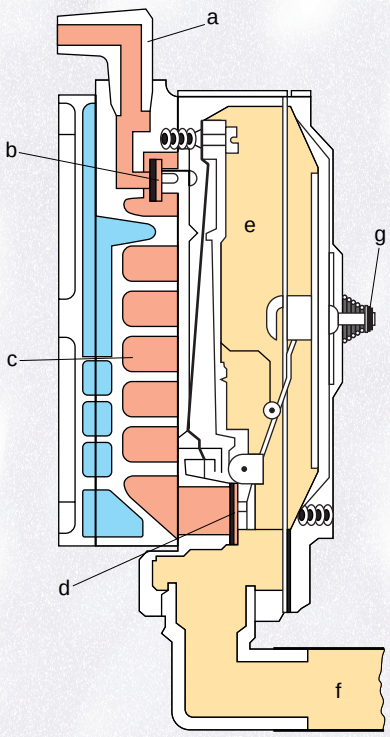


Bild 1: Aufbau eines Verdampfer-Druckreglers.
a Anschlussstutzen, b Primärventil, c erste Druckstufe, d Sekundärventil, e zweite Druckstufe, f Ansaugstutzen, g Choke

Der Hintergrund für das Nichttätigwerden liegt wohl im amerikanischen Produkthaftungsrecht und der Sorge vor Schadensersatzforderungen in enormer Höhe für den Fall, dass dieser Sachverhalt in den USA bekannt würde. Möglicherweise würde eine in Deutschland eingeleitete Rückruf- oder Nachrüstaktion als Schuldeingeständnis gewertet werden.

Aus dem Unfallgeschehen kann darüber hinaus geschlossen werden, dass Flurförderzeughersteller und -ausrüster die Treibgasanlage und den Verdampfer-Druckregler unzureichend in die erforderliche Gefahrenanalyse einbezogen haben. Tatsache ist, dass die Berufsgenossenschaften bei verschiedenen Brand- und Explosionsuntersuchungen Verdampfer-Druckregler mit beschädigten oder – wie zuletzt erst Ende 1999 – vollständig durchstanzten Ventilplättchen vorfanden.

Die bisherigen Reaktionen des Herstellers beschränken sich jedoch nach Informationen der Fachausschüsse darauf, dass er – wenn auch erst seit etwa 1994 – ein Nachfolgemodell des Verdampfer-Druckreglers und seit Ende 1999 ein weiteres Nachfolgemodell auf den Markt brachte. Dass Verdampfer-Druckregler des ersten Modells zurückgerufen wurden, ist nicht bekannt.

Eigentliche Schadensursache wurde nicht beseitigt

Die beiden Nachfolgemodelle unterscheiden sich vom ersten Modell lediglich durch ein verbessert ausgeführtes Primärventil. Die eigentliche Ursache – die Möglichkeit, dass ein unzulässiger Druckanstieg infolge eingeschlossenen Flüssiggases entstehen kann – wurde bei den Nachfolgemodellen nicht beseitigt.

Infolgedessen wurde darauf hingewirkt, dass auch die beiden neuen Verdampfer-Druckregler-Typen gutachterlich beurteilt wurden. Ein erstes Ergebnis liegt vor. Es besagt, dass bei thermischer Expansion in der ersten Kammer die Regler nach außen undicht werden. Der Hersteller wurde bereits in dem Gutachten und vom zuständigen Amt für Arbeitsschutz aufgefordert, Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung bei thermischer Expansion in der ersten Kammer vorzusehen und den damit ausgerüsteten Verdampfer-Druckregler zur Sachverständigenprüfung vorzustellen. Der Hersteller hat mittlerweile einen Prototyp des Verdampfer-Druckreglers vorgestellt.

Jetzt ist ein aufgrund der Ereignisse gegründeter Ad-hoc-Arbeitskreis „Flüssiggasbetriebene Fahrzeuge/Flurförderzeuge", in dem neben den Fachausschüssen die zuständigen Arbeitsschutzämter vertreten sind, der einhelligen Auffassung, dass unverzüglich je nach Typ des Verdampfer-Druckreglers unterschiedliche Austausch- und Nachrüstmaßnahmen erforderlich sind und nicht erst, wie der Hersteller des Verdampfer-Druckreglers und einige Gabelstaplerhersteller meinen, bei der nächsten Wartung oder Prüfung der Treibgasanlagen (Kasten). Das Hessische Sozialministerium hat diese Vorstellungen bereits allen für den Arbeitsschutz zuständigen Ministerien und Senatsverwaltungen weitgehend und in Bezug auf Flurförderzeuge mitgeteilt.

Betroffen von den dringend erforderlichen Präventionsmaßnahmen sind nicht nur flüssiggasbetriebene Gabelstapler, sondern alle innerbetrieblichen Fahrzeuge (zum Beispiel Kehrmaschinen, Schneeräumer und Flughafengeräte), soweit sie Treibgasanlagen mit Verdamp-

fer-Druckreglern des amerikanischen Herstellers enthalten. Dies dürfte bei mehr als 90% der Fahrzeuge der Fall sein.

Der deutsche Einführer des Verdampfer-Druckreglers des amerikanischen Herstellers hat mittlerweile auf die konzertierte Vorgehensweise der Behörden und Berufsgenossenschaften reagiert. Es sollen nur noch Verdampfer-Druckregler des letzten Austauschmodells ausgeliefert werden, bei denen der „Choke – beziehungsweise Kaltstartknopf" mit einer schwarzen Abdeckkappe versehen ist (Bild 2).

Farbige Abdeckkappe den Wartungssätzen beifügen

Zusätzlich soll den Reparatur- und Wartungssätzen in jedem Jahr eine andersfarbige Abdeckkappe beigefügt werden, die – bei Einbau in dem jeweils zugehörigen Jahr – eine zusätzliche Information dazu geben kann, wann letztmalig ein neuer Wartungssatz eingesetzt wurde. Außerdem bietet das Unternehmen für jeden demontierten und kostenfrei angelieferten Verdampfer des ursprünglichen Modells einen Austausch-Verdampfer für einen begrenzten Zeitraum an. Derartige Einschränkungen sieht das Produkthaftungsrecht nicht vor.

Bilder: Verfasser

Bild 2: Verdampfer-Druckregler mit Abdeckkappe (a) über dem Kaltstartknopf und Kompensationsschlauch (b).

Ein betroffenes Unternehmen hat für die von ihm ausgelieferten und mit Verdampfer-Druckreglern des amerikanischen Fabrikats ausgerüsteten Flurförderzeuge zum Beispiel eine Service-Information erstellt, in der ausdrücklich davor gewarnt wird, dass Explosionsgefahr „bei Betätigen des Knopfes am Verdampfer" besteht. Außerdem wird nunmehr ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es „verboten ist, den in alten Betriebsanleitungen als Kaltstartknopf bezeichneten Knopf zu betätigen."

Herstellermaßnahmen können nur erste Schritte sein

Dazu weist die VDMA-Broschüre darauf hin, dass auch die Sorgfaltspflicht der Hersteller, deren Produkt zusammen mit anderen Produkten verwendet oder (als Fremdzubehör) mit diesen kombiniert wird, im Rahmen der Verschuldenshaftung nicht mit dessen Inverkehrbringen endet. Sie können unter Umständen verpflichtet sein, die Käufer oder die Öffentlichkeit nicht nur zu warnen, sondern das Produkt zurückzurufen und die Fehler- und Gefahrenquellen zu beseitigen, um einen möglichen Schaden zu verhindern. Dies gilt ohne Rücksicht darauf, ob sie oder etwa ein Zulieferer den Fehler zu verantworten haben. Weiter heißt es, dass Gefahrenabwehrmaßnahmen selbst dann zu ergreifen sind, wenn sich der Hersteller zwar an DIN-Normen gehalten hat, diese die Gefahr aber noch nicht berücksichtigen.

Aus Sicht der Fachausschüsse können die beschriebenen Herstellermaßnahmen nur erste Schritte sein. Darüber hinaus sind alle in den Sachverständigengutachten und zuvor angeführten weiteren technischen Maßnahmen umzusetzen. Auch wird dem Hersteller des Verdampfer-Druckreglers dringend geraten seine Konstruktion grundsätzlich zu überdenken. Dabei ist Primärmaßnahmen der Vorzug zu geben: Die Verdampfer-Druckregler sollten konstruktiv so verbessert werden, dass sie ohne Überdrucksicherheitseinrichtungen betrieben werden können. Nicht zuletzt sollten herstellerseits auch die tatsächlichen Gründe für die notwendigen Austausch- und Nachrüstmaßnahmen genannt werden, damit die Betreiber mehr als bisher informiert und für die erforderlichen Austausch- und Nachrüstmaßnahmen sensibilisiert sind. Den betroffenen Betrieben wird eine umgehende Kontaktaufnahme mit den Fahrzeug- und Flurzeugherstellern oder dem Hersteller des Verdampfer-Druckreglers empfohlen. Auch die Technischen Aufsichtsbeamten der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten stehen den Betreibern selbstverständlich gerne beratend bei der Umsetzung der Maßnahmen zur Verfügung. MM

PRÄVENTIONSMASSNAHMEN

Dringender Handlungsbedarf

Bezogen auf Verdampfer-Druckregler sind erforderliche Präventionsmaßnahmen:

- Einsatz eines geeigneten Verdampfer-Druckreglers oder
- Austausch des Verdampfer-Druckreglers, ursprüngliches Modell (mindestens bis 1994) gegen zweites Nachfolgemodell – in nachgerüsteter Form,
- Umrüstung des Verdampfer-Druckreglers, erstes Nachfolgemodell (bis heute) zum zweiten Nachfolgemodell (Einsatz eines verbesserten Primärventils) – in nachgerüsteter Form.

Für Verdampfer-Druckregler erstes und zweites Nachfolgemodell wird gefordert:

- Nachrüstung mit Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung und Abblaseleitungen an Sicherheitseinrichtungen und Atemöffnungen,
- Entfernung des „Choke – beziehungsweise Kaltstartknopfes",
- Montage einer dichten Abdeckkappe,
- Montage von Prüfanschlüssen,
- Nachlieferung einer überarbeiteten Dokumentation (Installations-, Betriebs- und Prüfanleitung).

Bezogen auf Vakuumabsperrventile und Magnetabsperrventile wird erforderlichenfalls eine Änderung der Anordnung der Gasabsperrventile verlangt und bezogen auf Magnetabsperrventile erforderlichenfalls eine Änderung der elektrischen Schaltung: Schaltung über die Generatorspannung statt Ansteuerung direkt vom Zündschloss.

Erforderliche Präventionsmaßnahmen bezogen auf Treibgasanlagen sind:

- Prüfung entsprechend der BG-Vorschrift „Verwendung von Flüssiggas" (BGV D34; bisher VBG 21), unter Verwendung der Prüfbescheinigung (BGG 936; bisher ZH 1/57),
- Erstellung einer Betriebsanweisung auf der Basis der überarbeiteten Betriebsanleitung,
- Durchführung von Unterweisungen auf der Basis der überarbeiteten Betriebsanweisung.

Zum Bearbeiten von Rohren

Der 96 Seiten umfassende Katalog „Rems Katalog 2000“ enthält neben den ausführlichen Beschreibun-

gen und Abbildungen von Werkzeugen und Maschinen zur Rohrbearbeitung auch die unverbindlich empfohlenen Preise.

Rems-Werk Christian Föll und Söhne GmbH & Co., 71332 Waiblingen, Tel. (0 71 51) 17 07-0, Fax (0 71 51) 17 07-1 30

Berechnen von Antriebsriemen

Die CD-ROM „Design Flex 2K“ enthält die neue 32-bit-Version des Programms zur Berechnung von Keil- und Synchronriemen anhand der

vom Anwender für spezifischer Anwendungen erstellten Spezifikationen. Die CD-ROM enthält auch technische Daten und Eigenschaften der kompletten Produktpalette von Antriebsriemen. Die Software läuft auf PC mit Windows 95 und 133-MHz-Pentium-Prozessor.

Gates GmbH, 40764 Langenfeld, Tel. (0 21 73) 7 95-0, Fax (0 21 73) 7 95-1 50, E-Mail: inforequest@gates.com, Internet: europe.gates.com

Sensoren zur Drehzalmessung

Drehzahlsensoren pur bietet der gleichnamige Katalog, der jetzt der Öffentlichkeit vorgestellt wird. Darunter Hall-Sensoren und magnetoresistive Sensoren.

Rheintacho Messtechnik GmbH, 79111 Freiburg, Tel. (07 61) 45 13-0, Fax (07 61) 44 52 74, E-Mail: info@rheintacho.de, Internet: www.rheintacho.de

Produkte für mobile Computer

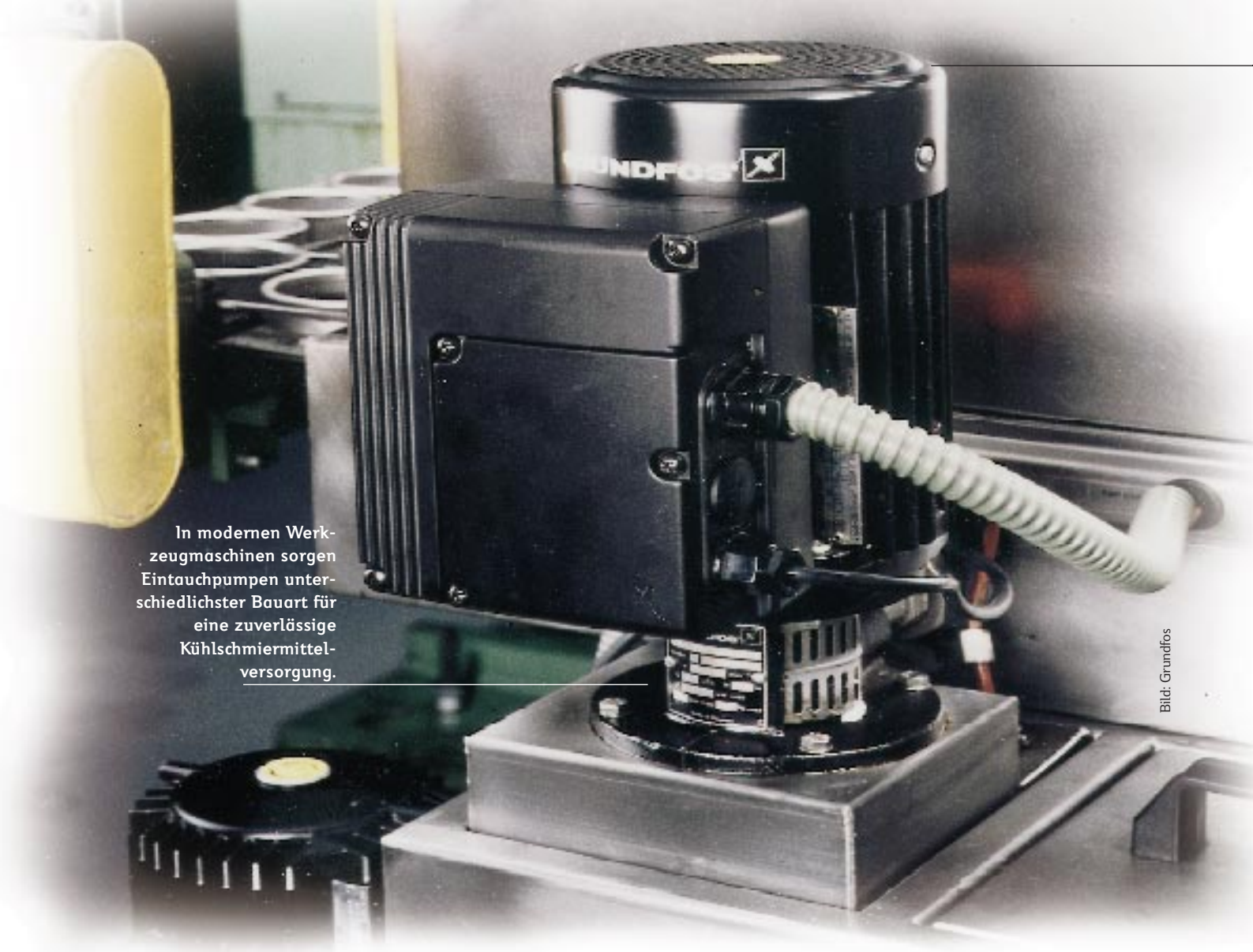
Der Katalog „Millennium Edition 1/2000“ offeriert dem interessierten Leser zahlreiche Produkte für mobile Computer. Dazu gehören Laufwerke, IrDA-Lösungen und SCSI-Karten.

IME GmbH, 66538 Neunkirchen, Tel. (0 68 21) 90 74 60, Fax (0 68 21) 90 74 70. E-Mail: ime@ime.de, Internet: www.ime.de

Rundsteckverbinder und Mikrocontroller

Wissenswertes über Hardwarekomponenten wie PCMCIA-Karten, Mikrocontroller und neue Flash-Speicher enthält diese informative Kundenzeitschrift „Distributor No. 1“.

Spoerle Electronic GmbH, 63267 Dreieich, Tel. (0 61 03) 3 04-2 60, Fax (0 61 03) 3 04-5 88, Internet: www.spoerle.com



In modernen Werkzeugmaschinen sorgen Eintauchpumpen unterschiedlichster Bauart für eine zuverlässige Kühlschmiermittelversorgung.

Bild: Grundfos

Auswahl von Eintauchpumpen für die Kühlschmiermittel-Versorgung

Die meisten Bearbeitungsprozesse von Werkzeugmaschinen erfordern eine zuverlässige Versorgung mit Kühlschmiermitteln. Ob es sich nun um eine zentrale oder eine dezentrale Kühlschmiermittelanlage handelt – fast immer verrichten dort ein- oder mehrstufige Eintauchpumpen ihren Dienst. Für diese Aufgabenstellung gibt es ein komplettes Programm. Neu sind die Baureihen MTH, MTR sowie MTA.

THIES EHLERS

Sie sind zwar untergetaucht, verstecken müssen sie sich aber nicht: Eintauchpumpen beschicken zum einen die Reinigungssysteme, zum anderen die Werkzeugmaschine und sorgen dabei sowohl für die Kühlung und Schmierung als auch die Späneabfuhr (Bild 1). Je nach Leistungsbedarf, Konstruktion und Einsatz der Werkzeugmaschinen verlangen die Hersteller bestimmte Bauformen von Eintauchpumpen mit unterschiedlichen Eintauchtiefen, Fördermengen und Drücken. Mit den neuen Baureihen MTH, MTR und MTA offeriert die Grundfos GmbH, Wahlstedt, dafür ein breites Programm am Markt.

Dipl.-Ing. Thies Ehlers ist Produktmanager Industriepumpen bei der Grundfos GmbH, 23807 Wahlstedt, Tel. (0 45 54) 98-0, Fax (0 45 54) 98-71 17, E-Mail: infoservice@grundfos.de.

In der hochautomatisierten Werkzeugmaschinenindustrie gewinnt die Kühlmittelversorgung und die Späneentsorgung an Bedeutung (Bild 2). Die Gründe liegen auf der Hand: Hohe Bearbeitungsgenauigkeit, geringer Werkzeugverschleiß und schnelle automatische Späneabfuhr sparen Zeit und Kosten ein. Verlängerte Standzeiten der Kühlschmiermittel und das Rückgewinnen von Spänen sowie Flüssigkeit nach deren Trennung bringen weitere Kosteneinsparungen.

Einige Werkzeugmaschinenhersteller konzentrieren sich auf individuelle Sonderlösungen für ihre meist mittelständischen Kunden. Ihre Spezialitäten sind Werkzeuge mit innerer Kühlmittelzufuhr. Zum Umwälzen der Kühlschmiermittel werden bevorzugt Eintauchpumpen eingesetzt, die exakt den erforderlichen Kennlinienverlauf aufweisen, das heißt Volumenstrom und Druck sind ge-

nau passend. Eingesetzt werden die Aggregate zum Fördern von Kühlschmieremulsionen zur Außenkühlung bei Bohrarbeiten mit HSS- Werkzeugen, bei HM- oder beschichteten Bohrern mit Kühlkanälen und auch bei Fräsmaschinen.

Innengekühlte Werkzeuge erreichen höhere Bohrtiefen und bessere Vorschubwerte. Außerdem kann auch ohne Entspan-Zyklen gearbeitet werden. Ohne Innenkühlung würden die beim Bohren anfallenden Späne rasch das Bohrloch verstopfen und müssten mechanisch entfernt werden. Das heißt: Von Zeit zu Zeit wäre der Bohrer komplett aus dem Bohrloch herauszufahren, um dabei die Späne herauszuschleudern. Das kostet unnötige Zeit.

Die Versorgung der Werkzeuge mit Kühlemulsion hat also eine anspruchsvolle Doppelfunktion: Einmal das Kühlen der bearbeiteten Fläche und damit eine Schonung des Werkzeugs; zum anderen das kontinuierliche Entfernen der anfallenden Späne. Die eingesetzten Pumpen müssen nicht nur den erforderlichen Druck und einen möglichst konstanten, gleichmäßigen Volumenstrom erzeugen. Auch die Qualität und die Standzeit (Lebensdauer) der Aggregate muss so sein, dass sie den Anforderungen des Emulsionstransportes gerecht werden. Beispielsweise muss die Pumpe robust genug sein, um mit feinen Spanabfällen und anderen Schmutzpartikeln fertig zu werden.

Edelstahl hat sich gegenüber den bekannten Kühlschmieremulsionen resistent gezeigt, deshalb ist der Einsatz von Chromnickelstahl bei Pumpen zur Emulsionsförderung sehr sinnvoll. Der Anwender liegt mit diesem Werkstoff immer auf der sicheren Seite.

Die Vorteile der Eintauchpumpen von Grundfos sind:

- Gliederbauweise ermöglicht variable Eintauchtiefen.
- Baureihe CHK und MTH mit durchgehender Motorwelle für extrem geringe Einbauhöhe.
- Drehzahlregelbare Normmotoren mit integriertem Mikrofrequenzumrichter verfügbar.
- Bereitstellung hoher Drücke bis 25 bar für innengekühlte Werkzeuge.

Pumpen in Gliederbauweise sind leistungsstark

Bei der Baureihe MTH handelt es sich um kompakte, leistungsstarke Eintauchpumpen. Als mehrstufige Pumpen in Gliederbauweise lassen sich die Aggregate flexibel an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen. Die MTH ist eine Erweiterung der bewährten Baureihe CHK, die aufgrund ihrer durchgehenden Welle sehr platzsparend gebaut ist, nur eine geringe Eintauchtiefe benötigt und sich besonders für den Einbau in flache Behälter eignet. Mit Förderströmen bis 22 m /h hat sich der Leistungsbereich der Baureihe MTH gegenüber der Baureihe CHK verdoppelt.

Bild 1: Eintauchpumpen beschicken zum einen die Reinigungssysteme, zum anderen die Werkzeugmaschine und sorgen dabei sowohl für die Kühlung und Schmierung als auch für die Späneabfuhr.

Eintauchpumpen der Baureihe MTR sind für größere Leistungsansprüche entwickelt worden: sie fördern bis zu 80 m /h oder bauen Drücke bis zu 25 bar auf (Bild 3).

Cartridge-Wellenabdichtung erleichtert den Austausch

Mit Wirkungsgraden bis zu 81% verbrauchen sie deutlich weniger Energie als die meisten anderen Eintauchpumpen. Ihre Wellenabdichtung in Cartridge-Bauweise vereinfacht im Verschleißfall den notwendigen Austausch, macht die Pumpen dadurch besonders wartungsfreundlich und reduziert die Betriebskosten. MTR-Pumpen wälzen Kühlschmiermittel in Werkzeugmaschinen um, fördern Kondensate und arbeiten auch in Filtersystemen und industriellen Reinigungsprozessen. Für Bereiche, die variable Fördermengen und Drücke erfordern, gibt es die Baureihe MTR auch mit drehzahlregelbaren MGE-Motoren, die Grundfos selbst produziert und mit einem Integrierten Frequenzumrichter ausstattet.

Bild 2: Die meisten Bearbeitungsprozesse erfordern eine zuverlässige Versorgung mit Kühlschmiermittel.

Im unteren Leistungsbereich findet sich die preisgünstige Baureihe MTA (Bild 4). Diese kompakten Pumpen zeichnen sich aus durch ihre robuste Konstruktion mit nur wenigen, einfachen Bauteilen. Standard ist ein offenes Edelstahl-Laufrad. Aus Edelstahlblech gefertigte Eintauchpumpen für Werkzeugmaschinen ist eine Erfindung von Grundfos. Das Unternehmen konnte seine Vorreiterrolle am Markt nutzen und bis heute kontinuierlich weiter ausbauen. Was bislang im Produkt-Portfolio fehlte, war eine Pumpe im unteren Leistungsbereich. Die Neuentwicklung MTA schließt diese Lücke.

Mit einer Förderkapazität von maximal 200 l/min und 10 m Förderhöhe ist die neue Eintauchpumpen-Baureihe MTA im unteren Leistungsbereich angesiedelt. Diese Pumpen zeichnen sich aus durch ihre robuste Konstruktion mit nur wenigen, einfachen Bauteilen sowie das platzsparende, kompakte Design. Ein

Bild 3: Große Leistung und Wirkungsgrade bis 81% erreichen die mit Cartridge-Wellenabdichtung ausgestatteten Eintauchpumpen der Baureihe MTR.

wichtiges Merkmal der Pumpen-Baureihe ist die Fähigkeit, vergleichsweise große und feste Partikel fördern zu können. Denn das vorgesehene offene Edelstahl-Laufrad widersteht abrasiven Feststoffanteilen, ist wenig korrosionsanfällig und fördert auch Medien hoher Viskosität. Zum Schutz vor zu großen Verunreinigungen sind die Aggregate mit einem Einlaufsieb ausgerüstet (Durchmesser der Sieblöcher: 4 mm). Das Sieb ist servicefreundlich installiert und deshalb leicht zu reinigen. Das Lagersystem aus Graflon (ein Verbundwerkstoff auf Graphit-Basis) gewährleistet eine gute Zentrierung der Welle und bietet gute Trockenlaufeigenschaften. Darüber hinaus sind MTA-Pumpen sowohl für den JEM- als auch den DIN-Standard konzipiert (JEM 1242, DIN 5440) und CE-geprüft.

Kompakter Aufbau durch Doppelpumpe

Einzigartig auf dem Markt ist die Sonder-Ausführung MTAD: Mit dieser Variante ist es möglich, zwei Aggregate als Doppelpumpe, quasi übereinander zu kombinieren (Bild 5). Die Vorteile: günstige Installationskosten, kompaktes Design (platzsparende Installation – Werkzeugmaschinen steht meist nur wenig Raum zur Verfügung) und energiesparende Betriebsweise. Pro Laufrad fördert die MTAD bis zu 200 l/min, erreicht also eine Fördermenge von insgesamt bis zu 400 l/min bei 10 m Förderhöhe.

Die Vorteile der neuen Baureihe MTA auf einen Blick:

- Einfaches, robustes und kostengünstiges Design.
- Die Pumpe fördert feststoffhaltige und viskose Medien.
- Die Welle und das offene Laufrad bestehen aus Edelstahl.
- Das Graflon-Lager hat sehr gute Trockenlaufeigenschaften.
- Der Universalflansch ist JEM- und DIN-gerecht.
- Das Aggregat ist auch als platzsparende Doppelpumpe MTAD lieferbar.

Weiterhin im Programm bleiben die schon bislang angebotenen Baureihen SPK, CHK und CRK. Mit Ausnahme der Kompakt-Baureihe MTA mit nur einem, offenen Laufrad gilt für alle anderen Eintauchpumpen: Die Laufräder sitzen auf einer servicefreundlichen Vielnutwelle; Laufräder, Zwischenkammern und Einlaufteile sind aus Chrom-Nickel-Stahl gefertigt. Die Eintauchtiefe lässt sich durch den Einbau leerer Zwischenkammern ohne Laufrad bis zur maximalen Stufenzahl variieren. Die möglichen Einbautiefen sind in einer Maßtabelle zusammengefasst. Motorleistungen richten sich ebenfalls nach der Anzahl der Laufräder und sind ebenfalls in der Maßtabelle zu finden.

Das Einlaufteil dieser Pumpen besteht aus dem Einlaufsieb und der Einlaufspirale. Während das Einlaufsieb das Eindringen grober im Fördermedium enthaltener Feststoffe verhindert, ermöglicht die Einlaufspirale ein weitgehendes Absenken des Flüssigkeitsspiegels über dem Siebboden bei voller Pumpenleistung und bietet bei weiterer Absenkung einen Trockenlaufschutz. Der Antrieb erfolgt durch einen oberflächengekühlten Standardmotor. Optional stehen für Leistungen bis 7,5 kW stufenlos drehzahlverstellbare MGE-Motoren zur Verfügung. Die Drehzahlverstellung erfolgt manuell, über ein externes Steuersignal oder über einen integrierten PID-Regler.

Integrierte Frequenzumrichter sind im Kommen

Untersuchungen der IMS International Management Services zeigt, dass Motoren im unteren Leistungsbereich bis 7,5 kW mit integriertem Frequenzumformer derzeit hauptsächlich zum Antrieb von Pumpen genutzt werden. Sie weist erhebliche Zuwachsraten auf. Die Vorbehalte, ein im Motor integrierter FU sei störanfällig und zudem teuer, konnten dagegen offenbar weitgehend entkräftet werden. Wichtig: Während derzeit überwiegend Pumpen mit solchen E-Motoren ausgerüstet sind, werden der Prognose zufolge zukünftig auch Anlagen- und Apparatebauer der Getränke- und Lebensmitteltechnik, Hersteller von Verpackungsmaschinen sowie die Chemie- und Pharmatechnik vermehrt auf geregelte E-Motoren zugreifen. Diese Aggregate verdrängen demnach zunehmend Motoren mit nur einer festen Drehzahl, polumschaltbare Motoren und auch Lösungen mit externem Frequenzumformer.

Am Beispiel der MGE-Motoren von Grundfos lassen sich die Vorteile eines integrierten FU gut belegen:

- Motor und Frequenzumformer sind optimal aufeinander abgestimmt.
- Im Vergleich zu einem Standardmotor

Bild 4: Die einstufige Eintauchpumpe der Baureihe MTA eignet sich mit offenem Laufrad aus Edelstahl für geringe Förderströme und niedrige Förderhöhen.

Bild 5: Die Eintauchpumpe MTAD 7/7 erreicht als doppelte Ausführung mit zwei Laufrädern und zwei Druckstutzen Fördermengen bis zu 400 l/min bei 10 m Förderhöhe.

Bilder: Grundfos

mit externem FU entfällt der zusätzliche Verdrahtungs- und Installationsaufwand.

▶ Im Vergleich zu einem Standardmotor mit externem FU ist der geringere Platzbedarf signifikant (für den Werkzeugmaschinenbau ein wichtiger Punkt), auch die Lagerkosten sind geringer.

▶ 50-Hz-Motoren im Leistungsbereich zwischen 0,18 und 7,5 kW können bis auf 75 Hz oder 12 Hz hoch beziehungsweise heruntergeregelt werden.

▶ Motorschutz und PI-Regler sind Standard.

▶ Durch die Integration des FU im Motorgehäuse entfallen zusätzliche Korrosionsschutzmaßnahmen.

▶ Der integrierte FU ist eine dezentrale Lösung, Eingriffe in zentrale Steuerungsprozesse entfallen.

MGE-Motoren kombiniert Grundfos mit Eintauchpumpen, vertikalen und horizontalen Kreiselpumpen sowie Inlinepumpen. Die geregelten Aggregate kommen in einer breiten Palette von Erstausrüster-Anwendungen zum Einsatz im Werkzeugbau beispielsweise in Kühlschmiermittelkreisläufen, im Anlagenbau in den unterschiedlichsten Systemen der Wasseraufbereitung. Weitere wichtige Abnehmerbranchen für geregelte Motoren bis 7,5 kW mit integriertem FU sind Ventilatorhersteller, Zentrifugenbauer und Mischerproduzenten.

Rund die Hälfte aller Pumpenausfälle basiert auf einem Defekt der Gleitringdichtung – dies gilt für alle Hersteller und für alle Industriezweige. Die Gleitringdichtung (GLRD), die den Austritt von Medium aus der Pumpe verhindern soll, ist damit nach wie vor die Hauptschwachstelle einer Pumpe. Grundfos-Konstrukteure haben deshalb das Leckageauffang- und Rückführungssystem Floating Gap Seal entwickelt. Vorteil: Die GLRD entfällt und damit die bedeutendste Schwachstelle einer Pumpe. Selbst im Verschleißfall, der sich durch eine reduzierte Leistung zeigt, dringt kein Kühlschmiermittel nach außen.

Floating-Gap-Seal-System hält Medium sicher zurück

Die Pumpe bleibt auf diese Weise bis zum nächsten Revisionszeitpunkt (am Wochenende oder beim Schichtwechsel) weiter funktionstüchtig. Beginnend mit den Baureihen MTH 2 und MTH 4 wird das Leckage-Rückführungssystem in den kommenden Monaten bei allen Eintauchpumpen von Grundfos zum Einsatz kommen. Zwar steht optional weiterhin die Gleitringdichtungs-Variante zur Verfügung, doch geht man bei Grundfos davon aus, dass der größte Teil der Anwender sich für das neue Konzept der dichtungslosen Eintauchpumpen entscheiden wird. MM

Metallfaltenbalg-Cartridgedichtung

Mit dem Typ Mtex-GSD präsentieren die Feodor Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co., Wolfratshausen, jetzt die gasgeschmierte Version ihrer bewährten Faltenbalgpatronendichtung Mtex für den Pumpeneinsatz in Raffinerien, Petrochemie und Chemie. Mit der gasgeschmierten Cartridgeeinheit eröffnen sich Anwendungsmöglichkeiten in extremen Tief- und Hochtemperaturbereichen, die die Einsatzgrenzen einer Elastomerdichtung überschreiten. Für die Erstausrüstung und Umrüstung von Stopfbuchspackungen konzipiert, ist diese Dichtung durch ihren einfachen Aufbau eine robuste, zuverlässige und sehr einfach zu montierende Cartridgeeinheit, so der Hersteller. Die Konstruktion basiert auf wenigen Grundelementen wie dem rotierenden Metallfaltenbalg mit Gleitring und dem Gegenring mit Gasdichtungsnuten in U-Form (drehrichtungsunabhängig). V-Nuten (drehrichtungsabhängig) sind möglich. Der Metallfaltenbalg basiert auf der bewährten Lamellenform, jedoch mit reduzierter Federrate und ist aufgrund seiner hydraulischen Verhältnisse entlastet. Er übernimmt die Befederung und die dynamische Abdichtung. Der rotierende Balg gewährleistet, dass sich die Lamellenzwischenräume während des Betriebs durch Freischleudern selbst reinigen und ein Zusetzen durch Feststoffe oder Produktablagerungen vermieden wird. Diese Konstruktion macht die Dichtung unempfindlich gegen Schmutz und abrasive Medien. Die gasgeschmierte Metallfaltenbalg-Cartidgedichtung hat keine dynamisch belastete Nebendichtung. Das sogenannte „Aufhängen" des Gleitringes auf einer verschmutzten Welle durch erhöhte O-Ring Reibung ist ausgeschlossen. Die Dichtung wird für Durchmesser von 25 bis 100 mm ist ausgelegt für einen Innendruck von 16 bar.

Weitere Informationen: Feodor Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co. KG, 82502 Wolfrathshausen, Tel. (0 81 71) 2 31-4 53, Fax (0 81 71) 2 31-0 95, E-Mail: neubarth@burgmann.com, Internet: www.burgmann.com. MM

INTERNET-SHOP

Unkompliziert

Für kleine Unternehmen ist die Entscheidung für E-Commerce nicht einfach. Zum nötigen Know-how kommen die recht hohen Investitionen für die am Markt angebotenen Lösungen. Zudem gilt es oft noch, die Shop-Software an die vorhandene Warenwirtschaft oder Auftragsbearbeitung anzupassen. Diese Hürden will der Frankfurter Unternehmensberater und Spezialist für kaufmännische PC-Lösungen, Michael Flesch nun beiseite räumen: „Unser KMB-Internet-Shop lässt sich sofort ohne Spezialkenntnisse steuern." Die Preise beginnen den Angaben zufolge bei 650 DM für einen Shop mit bis zu 400 Aritkeln und reichen über 2450 DM (bis zu 7000 Artiekl) bis hin zur sogenannten Maxi-Version (bis 50 000 Artikel) für 3450 DM. Alle Versionen umfassen auch die dazu erforderliche Datenbank.

Der Shop übernimmt alle wichtigen Artikeldaten aus den bekanntesten Warenwirtschaftsprogrammen (zum Beispiel Sage KHK, Apiras und Lexware) sowie auch aus der vom Flesch selbst entwickelten und vertriebenen KMB-Business Line 32. Der Datentransfer funktioniert in alle Richtungen. Der Besteller erhält automatisch per E-Mail eine Auftragsbestätigung.

Das Programm wird als Linux- oder NT-Version angeboten. Weitere Funktionen sind: Warenkorb, Passwortidentifikation der Besteller sowie die Möglichkeit, Daten per Hand einzutragen. Kontakt: www.kmb.de

Direkter Internetzugang über das Stromnetz

Jedes Gebäude verfügt heute schon in weniger entwickelten Industrieländern über einen Stromanschluss. Die hervorragende Infrastruktur könnte also auch zur Datenübertragung genutzt werden. Seit Jahren wird die Entwicklung vorangetrieben. Projekte für das Internet aus der Steckdose stehen bereits kurz vor der Realisierung.

OLAF GÖHRING

Schon seit Jahren nutzen Stromversorgungsunternehmen Stromleitungen auch für die Übertragung von Daten, von denen der gewöhnliche Kunde, der seinen Strom aus der Steckdose bezieht, nichts merkt. So wird innerhalb einiger Unternehmen die betriebsinterne Kommunikation über Stromleitungen abgewickelt und die internen Netze der Stromversorger auf diese Weise verkabelt; damit sind technische Grundlagen für weitergehende Datenübertragungen über Stromleitungen bereits geschaffen. Allerdings handelte es sich bei den genannten Lösungen immer nur um begrenzte Reichweiten und sogenannte „Insellösungen".

Ständig und günstig im Netz präsent

Mit dem Vorhaben, Internet, Telefonie und andere Multimedia-Dienste auch breitbandig und mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit zur Steckdose des Kunden zu bringen, stellen sich neue technische Anforderungen. So ist jeder Stromnetzbetreiber bestrebt und entsprechend den deutschen Normen sogar verpflichtet, „sauberen" Strom anzubieten, das heißt möglichst ohne Oberwellen mit Frequenzen weit oberhalb 100 Hz. Das Aufmodulieren von Informationssignalen erzeugt aber solche Oberwellen.

Ein weiteres Problem bei der Übertragung hochfrequenter Signale ist die Leitung selbst, die als Antenne fungiert und unerwünschte Störstrahlungen erzeugt. Für beide Probleme sind technische Lösungen zu finden, die einen komplexen und intensiven Netzbetrieb bei der Regulierungsbehörde für die Telekommunikation genehmigungsfähig machen.

Die flächendeckende Nutzung der Stromnetze hat einige Vorteile. Der Stromanschluss ist in jedem Haushalt vorhanden und damit die Übertragungsleitung zum Kunden bereits realisiert. Es könnte bei entsprechender Übertragungskapazität (große Bandbreite) die ständige Verbindung zum Internet gewährleistet werden, die mit einer monatlichen Grundgebühr abgegolten wird (Flatrate).

Es sind aber auch ohne wesentlichen technischen Mehraufwand das kostenlose Telefonieren im Ortsnetz, die Schaffung eigener Computernetze über die Stromleitung und weitere Dienstleistungen wie zum Beispiel das Fernablesen des Stromzählers, darüber hinaus aber auch Angebote individueller die Stromtarife möglich.

Pilotprojekte vor der Marktreife

Seit Jahren wird die Entwicklung verschiedener Systeme vorangetrieben. So hat der internationale Telekommunikationskonzern Nortel mit dem norwegischen Unternehmen Norweb Communications unter dem Namen Digital Powerline ein Lösungs-Paket für Versorgungsunternehmen entwickelt. Das beinhaltet sowohl Hard- und Software als auch Serviceleistungen wie zum Beispiel den Support. Der Datentransfer beträgt maximal 1 Mbit/s

Bild 1: Die Oneline-Box entspricht der DIN VDE 0603 und der DIN 43870 und passt somit in den Zählerschrank.

Olaf Göhring ist Fachjournalist in 14407 Potsdam, Tel. (03 32 08) 5 23 77, Fax (03 32 08) 5 23 78, E-Mail: o.goehring@astro.p.shuttle.de.

(etwa zehnmal schneller als bei ISDN). Der Übergabepunkt für den Endkunden endet allerdings im Hausanschlusskasten, so dass hausintern beim Endkunden ein zusätzlich notwendiger Verkabelungsaufwand entsteht.

Vom Berliner Versorgungsunternehmen Bewag wurde eine weitergehende Lösung geschaffen, bei der die Daten tatsächlich von der Steckdose abgegriffen werden können. Über einen Adapter und eine handelsübliche Ethernet-Karte im PC wird der Zugang so zum Internet oder anderen breitbandigen Diensten gewährleistet. Das Projekt wurde unter dem Namen DüNe (Datenübertragung über Niederspannungsnetze) bekannt. Inzwischen hat die Bewag die Pilotarbeiten abgeschlossen und betreibt keine weiteren Aktivitäten. Im Oktober des vergangenen Jahres wurde das Verfahren an die Erfinder verkauft, die es zur Marktreife führen wollen.

Das Konzept der Oneline AG

Seit Anfang dieses Jahres wirbt ein weiteres Unternehmen, die Oneline AG, Barleben, für ihre Lösung, die – wenn sie marktreif wird – die fortschrittlichste und kundenfreundlichste sein dürfte. Derzeit wird ein größerer Feldversuch vorbereitet und Ende 2000 soll in großer Breite der Markt bedient werden. Die Firma arbeitet mit einer sogenannten Oneline-Box, die im Haus des Kunden im Zählerschrank eingebaut wird und vor dem Zähler das Signal abgreift (Bild 1). Die Box, die intern mit einem leistungsfähigen Prozessor ausgestattet ist (Bild 2), übernimmt die Signalaufbereitung und stellt die Datenströme über eine Vielzahl verschiedener Standardschnittstellen bereit, die vom ISDN-kompatiblen S_0-Bus, analoger a/b-Schnittstelle für Telefone, Modem-Anschluss, Ethernet-Anschluss bis zu einer RS232-Schnittstelle reichen (Bild 3). So kann an die Oneline-Box die für die Telekommunikation bestehende Hausverkabelung angeschlossen und genutzt werden (Bild 4).

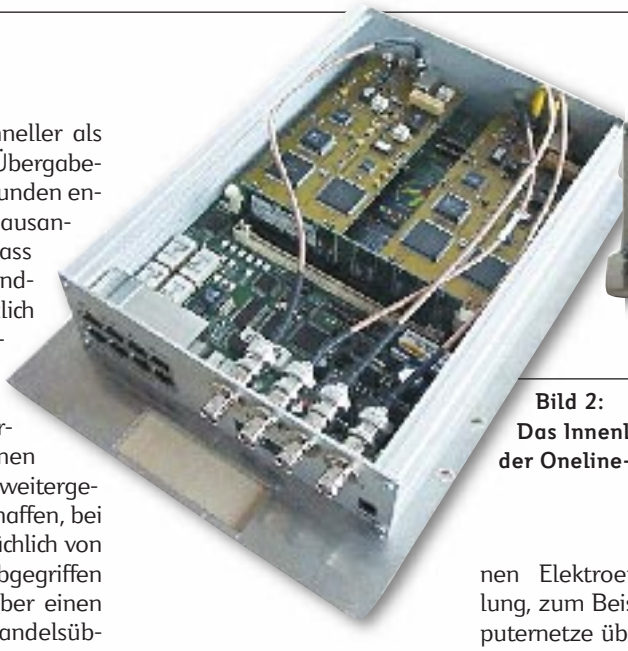


Bild 2: Das Innenleben der Oneline-Box.

Bild 3: Die Box verfügt über eine große Anzahl von Standardschnittstellen, um dem Kunden ein umfangreiches Dienstespektrum zur Verfügung zu stellen.

Neben dem ständigen Zugang zum Internet und Telefonieren über die Stromleitung sind noch zahlreiche weitere Dienste denkbar. Außerdem ermöglicht ein zusätzliches Inhouse-Modem ohne zusätzliche Verkabelung die Verwendung der hausinternen Elektroenergieverkabelung, zum Beispiel für „Computernetze über die Steckdose“ oder den Anschluss weiterer Geräte wie Drucker oder Scanner an den PC.

Ein in die Box integrierter Zählerchip sowie Schnittstellen für elektromechanische und elektronische Zähler ermöglichen das Fernablesen von Verbrauchsdaten wie der elektrischen Energiemenge oder der verbrauchten Fernwärme.

Der Zugriff zum Internet kann mit maximal 8 Mbit/s erfolgen, der Datenaustausch in Inhouse-Netzen erfolgt mit 10 Mbit/s. Das Geräte- und Netzkonzept unterscheidet sich von dem der anderen Projekte. Jede Box kann sowohl auf der Seite des Kunden als auch zur Einkopplung der Daten in das Energieverteilnetz genutzt werden (Bild 4). Außerdem wird die Kommunikation der Boxen untereinander ermöglicht. Das ist wiederum die Voraussetzung für die Gestaltung einer sogenannten Repeated-Line-Architektur, bei der an vielen Punkten (Häusern) eines Versorgungsgebietes Boxen installiert sind. So sind die räumlichen Abstände zwischen ihnen gering, und damit kann die Störstrahlung weitgehend ausgeschlossen werden.

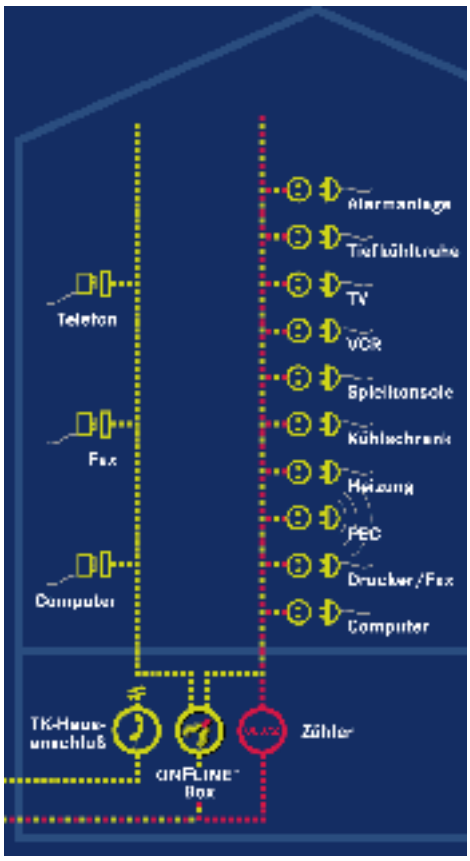


Bild 4: Es gibt zwei Möglichkeiten der Hausversorgung: Entweder die vorhandene TK-Infrastruktur im Haus wird weiter genutzt oder der Powerline-Strom wird bis zur Steckdose geführt.

Bilder: Oneline

Gleichzeitig können freie Übertragungskapazitäten intelligent im Netz verteilt werden. Wichtig ist auch, dass mittels der Universal-Box die Einspeisung aus dem TK-Netz an einem beliebigen Punkt erfolgen kann. Sie muss nicht in der Trafostation erfolgen.

Kosten und Leistung entscheiden

Da das Internet aus der Steckdose noch nicht auf dem Markt ist und andere Lösungen sich bereits in einem harten Wettbewerb befinden, wird es für die Energieunternehmen nur möglich sein, mit einer Kombination aus umfangreichen Leistungen zu einem sehr günstigen Preis schnell eine größere Anzahl Kunden zu gewinnen. Gleichzeitig müssen sie jetzt allerdings schnell auf den Markt kommen. MM

Vorbildlich lenken

Wodurch unterscheidet sich ein „Leader" von der „klassischen" Führungskraft?

Wir wollen die „Leadership-Qualitäten" unserer Führungskräfte entwickeln. Diese Aussage hört man seit ein, zwei Jahren zunehmend von den Personalverantwortlichen. Welche Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen braucht ein „Leader", die der klassischen Führungskraft fehlen?

MM HELMUT STAMINSKI

Die Anforderungen an Führungskräfte haben sich verändert. Daran besteht kein Zweifel. Doch inwiefern? Hierüber besteht eine große Unsicherheit. Das belegen die zahllosen Begriffe, die seit Beginn der 90er Jahre in die Managementdiskussion eingebracht wurden. Der neuste Begriff „Leader" stellt nur das vorläufig letzte Glied in dieser Wortkette dar. Weitere werden folgen.

Seit 20 Jahren befindet sich das deutsche Management in einer Art Selbstfindungsphase. Warum? Seit Beginn der 80er Jahre starben viele Unternehmerpersönlichkeiten beziehungsweise zogen sich aus der Leitung ihrer Unternehmen zurück, die die deutsche Industrie nach dem zweiten Weltkrieg aufgebaut hatten. Diese Wirtschaftskapitäne – wie Schickedanz, Krupp, Thyssen oder Porst – waren meist extrovertierte, risikofreudige und extrem willensstarke Typen mit einer hohen Einstellung zum Machbaren. Ihre Position nahmen fortan „lohnabhängige" Manager ein. Personen, die zwar voller Tatendrang waren, deren Handeln sich aber vor allem an betriebswirtschaftlichen Kennzahlen orientierte. Ratio statt Bauch, lautete ihre Maxime. Dadurch ging das unternehmerische Element zum Teil verloren.

Das haben viele Unternehmen erkannt. Deshalb sind in ihnen heute wieder die alten Unternehmerpersönlichkeiten, jedoch mit einer neuen Einstellung gefragt. Diese fehlen heute in vielen Unternehmen – unter anderem, weil in der Managementdiskussion der vergangenen Jahre häufig übersehen wurde, dass jedes Unternehmen „Inkarnationsfiguren" braucht, die es verkörpern, und „Identifikationsfiguren", an denen die Mitarbeiter ihr Handeln orientieren können.

Lange Zeit scheuten sich die Unternehmen, solche Einzelpersonen herauszustellen. Stattdessen huldigten sie einer „Nur-Team-Philosophie", die zur Gleichmacherei neigt. In den letzten Jahren hat sich jedoch ein Paradigmenwechsel vollzogen. Zunehmend wurde erkannt, dass oft Einzelpersonen durch ihr Handeln (Groß-)Unternehmen vorantreiben.

Doch welche Faktoren zeichnen diese „Leader" aus? Unübersehbar eine sehr starke Willenskraft, die auf andere ausstrahlt, und dass sie dem Handeln das Primat einräumen. Hinzu kommt die Bereitschaft, die ihnen verliehene Macht aktiv zu gebrauchen. Zudem verfügen diese Personen über einen „Riecher" für das Mögliche beziehungsweise Gerade-noch-Machbare und ein Gespür dafür, wohin die Entwicklung geht.

Tabelle 1: Führungsqualitäten

Leadership-Kompetenzen
Unterschiede machen
Es-geht-Haltung
Andere mobilisieren
Den Weg modellieren
Mitarbeiter befähigen
Leadership-Basics
Leistung einen Wert geben
Leistung fordern ohne zu überziehen
Mitarbeiter fördern
Schutz geben
Mitarbeiter an der Verantwortung beteiligen
Mitarbeiter unterstützen
Regelmäßige Check-ups durchführen
Die Waage zwischen Anerkennung und Kritik halten
Leadership-Persönlichkeit
Intensive Beziehungen zu anderen schaffen
Glaubwürdig sein
Sich „im Griff" haben
Aus Erfahrungen lernen
Mit eigenen Stärken und Schwächen umgehen können
Eine natürliche Autorität verkörpern
Bereit sein, Risiken einzugehen
Von sich aus Initiative ergreifen
Offen und gesprächsbereit sein
Toleranz und Respekt zeigen
Humorvoll sein
Leadership-Fundamente
Know-what & Know-how
Kontinuierliche Verbesserung
Administrative Fundamente
Fundamente der Zusammenarbeit
Fundamente der Entwicklungschancen

Quelle: Dr. W. Stürzl + Partner Unternehmensberatung, Dirmstein

Team-Fähigkeiten schätzen lernen

Diese Eigenschaften zeichneten auch die Wirtschaftskapitäne der Nachkriegszeit aus. Deshalb fällt es vielen Personalfachleuten schwer, zu definieren, was den „Leader von heute" vom „Leader von gestern" unterscheidet. In der aktuellen Leadership-Diskussion lassen sich aber einige Entwicklungslinien erkennen. So ist die Diskussion zum Beispiel unlösbar mit Begriffen wie „Empowerment" verwoben. Sie zielt nicht darauf, dass die Manager von heute – wie die Wirtschaftskapitäne von gestern – sozusagen als „lonely heroes" alle Fäden straff in ihren Händen halten – im Gegenteil. Die Grundfrage, die hinter der Diskussion steht, ist vielmehr: Wie kann sichergestellt werden, dass, obwohl immer mehr Kompetenzen nach unten delegiert werden, letztlich alle Mitarbeiter und Bereiche an einem Strang ziehen und die Potentiale des Gesamtunternehmens optimal ausgeschöpft werden?

Hier deutet sich an, wodurch sich die „Leader von heute" von ihren „Vorgängern" unterscheiden. Sie sind keine omnipotenten Autokraten, die wie Fürsten über ihrem Reich thronen. Sie haben ein anderes Selbstverständnis. Sie wissen, dass sie

Helmut Staminski ist Inhaber und Geschäftsführer der Staminski & Partner Unternehmensentwicklung in 36039 Fulda. Tel. (06 61) 96 96 00, Fax (06 61) 9 69 60 26, Internet: www.staminski.net, E-Mail:staminski@staminski.net.

andere brauchen, um die Veränderungen zu bewirken, die ihr Unternehmen zum Erfolg führen. Daraus resultiert ein verändertes Verhältnis zu den Mitarbeitern. Dieses ist von persönlicher Wertschätzung und der Erkenntnis geprägt, dass man in einem sachlich bedingten gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis steht. Deshalb gehen echte Leader zunächst davon aus, dass jeder Mitarbeiter Fähigkeiten und Fertigkeiten einbringt, die für das Erreichen des Unternehmensziels wichtig sind.

Aus dieser Grundeinstellung resultieren veränderte Verhaltensmuster. Ein Leader akzeptiert den Kompetenzvorsprung seiner Mitarbeiter in einzelnen Fachfragen. Er entscheidet meist nicht alleine, sondern nutzt die Erfahrung und Kompetenz seiner Mitarbeiter, um Ziele und Aufgaben zu definieren. Er sieht seine Hauptaufgabe nicht darin, diese zu kontrollieren, sondern sie als Coach und Förderer zum Erfolg zu führen. Entsprechend begreift er Information nicht als ein Privileg, das sich aus seiner Position ergibt, sondern gibt Information zwecks Integration der Mitarbeiter und Verbesserung der Arbeitsergebnisse weiter. Zudem begreift er Erfolg nicht nur als das Ergebnis der eigenen Arbeit, sondern als das Resultat von Teamarbeit. Deshalb gesteht er seinen Mitarbeitern den ihnen gebührenden Anteil am Erfolg zu. Kurz: Er ist ein „Integrator" und kein „Konfrontator".

Führungskraft zeigt Weg in die Zukunft

Doch sollte diese Fähigkeiten nicht jede Führungskraft haben? Eigentlich ja. Deshalb ist die aktuelle „Leadership"-Debatte in vielen Punkten ein neuer Aufguss der alten Führungsdiskussion. Mit einem Unterschied: Bei dem Begriff „Führungskraft" wird stärker das Element „-kraft" betont, um zu unterstreichen, dass jede Führungskraft auch ein Motor sein sollte, der den Mitarbeitern den Weg in die Zukunft weist.

Die Leadership-Diskussion enthält aber auch neue Aspekte, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem stets diffuseren Unternehmensumfeld und dem stets komplexeren Beziehungsgeflecht in den Unternehmen stehen. In diesem Umfeld wird es schwieriger, alle Informationen zu sammeln, die für eine gesicherte Entscheidung nötig sind.

Deshalb muss ein Leader auch die Fähigkeit zum Wahrnehmen, Erkennen, Definieren und Lösen schlecht strukturierter Probleme haben. Zudem benötigt er eine große Toleranz gegenüber Problem- und Zielunklarheiten. Außerdem muss er über die nötige Sensibilität verfügen, um auch verhältnismäßig schwache Signale aus dem Unternehmensfeld wahrzunehmen.

Tabelle 2: Anforderungen an die Führungsaufgabe im Jahr 2000

Ambiguitätstoleranz
Toleranz von – Problemunklarheiten – Zielunklarheiten – Unklarheiten über geforderte Aktivitäten
Lernfähigkeit und -Bereitschaft
Ergänzen und Verändern der derzeitigen Potentiale durch Aneignen von Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Verhaltensweisen
Fähigkeiten zum Lösen schlechtstrukturierter Probleme
Wahrnehmen und interpretieren von vagen Informationen aus dem Vorfeld von konkreten Bedrohungen und Chancen
Sensibilität für schwache Signale
Aufnehmen und interpretieren von vagen Informationen aus dem Vorfeld von konkreten Bedrohungen und Chancen
Kreativität für neue Designs
Konzeption neuer Arrangements von Objekten, Ressourcen, Produkten und Programmen
Verhaltensbeeinflussung und Führung von Menschen
Beeinflussen der Einstellung und des Verhaltens anderer Menschen, Interaktion in und zwischen Gruppen
Kommunikations- und Teamfähigkeit
– soziale Fähigkeit zum Übermitteln von Fakten und Gefühlen – Technische Fähigkeit zur Informationsübermittlung – Entdeckung und Abbau von Informations-Pathologien – Effiziente und statusfreie Zusammenarbeit zur Zielerreichung
Erfahrungen im Einsatz von Experten
Schnelles Erkennen, wann anstehende Probleme den Einsatz von fremden Fachwissen erfordern, Experten in Teams eingliedern können
Integration und Vorbildfunktion
Vermitteln einer Vision von z.B. Qualität und Kundenorientierung durch beispielhaftes Vorleben
Wertebewußtsein
Sichtbares Ausdrücken und Pflegen der zentralen Werte der Unternehmensphilosophie
Konzeptionelle Gesamtansicht
Langfristig vorausschauendes, in Alternativen und Konsequenzen strukturiertes Denken im Rahmen übergeordneter Ziele
Zukunftsorientierung
Positive Einstellung gegenüber Veränderungen von Situationen, Zielen; Offenheit gegenüber neuen Ideen; Bereitschaft für neue Erfahrungen

Quelle: Dr. W. Stürzl + Partner Unternehmensberatung, Dirmstein

Angstfreies Handeln auf unsicherem Terrain

Ein Leader muss sich also auch auf unsicherem Terrain relativ sicher und angstfrei bewegen. Er darf nicht vor dem Handeln beziehungsweise Entscheiden zurückschrecken, nur weil ihn ein Fehltritt seine Position kosten könnte. Er muss wissen, dass ein Nicht-Entscheiden oft fatalere Folgen hat als ein partielles Fehl-Entscheiden, weil mit dem Nicht-Entscheiden ein Verzicht auf das aktive Gestalten der Zukunft einhergeht.

Hierfür muss ein Leader eine große Souveränität und ein starkes Rückgrat haben. Sonst fällt er beim ersten Widerstand um. Zudem verfängt er sich im Dickicht der Fallstricke des Arbeitsalltags. Dabei ist es eine seiner Hauptaufgaben, gerade in schwierigen Situationen die Vision des gemeinsamen Ziels hoch zu halten, den Mitarbeitern den Weg dorthin zu verdeutlichen und in ihnen das Feuer der Begeisterung zu entfachen.

Dies klingt pathetisch. Ist es aber nicht! Unter anderem, weil sich der Leader von heute – im Gegensatz zum Leader von gestern – nicht mit dem Mantel der Unfehlbarkeit umgibt.

Er erachtet es vielmehr als „normal", dass er in komplexen Entscheidungssituationen auch Fehlentscheidungen trifft und der Situation unangemessene Verhaltensmuster zeigt. Deshalb steht er zu seinen Fehlern und schiebt die Verantwortung nicht „Wasserträgern" zu; so dass letztlich jeder Mitarbeiter im Unternehmen spürt: Ich werde von der Spitze getragen, deshalb kann ich auch kalkulierte Risiken eingehen. MM

Einsparungen beim Erdgasbezug: Was bietet der liberalisierte Markt?

Die Öffnung der Energiemärkte führte dazu, dass jeder Strom- oder Gaskunde de jure seinen Lieferanten frei wählen kann. Zu Beginn der Liberalisierung konnten allerdings nur Großkunden und Bündelkunden nennenswerte Einsparpotenziale realisieren. Seit dem zweiten Halbjahr letzten Jahres profitieren alle Sondervertragskunden von Preissenkungen in einer Größenordnung von mehr als einem Drittel.

MANFRED PANITZ

Seit April 1998 sind in Deutschland durch die Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes die leitungsgebundenen Energien Strom und Gas liberalisiert. De jure kann seit diesem Zeitpunkt jeder Strom- oder Gaskunde seinen Lieferanten frei wählen. Vor der Gesetzesänderung gab es aufgrund von Konzessions- und Demarkationsverträgen eine Monopolsituation, die zur Folge hatte, dass Deutschland europaweit sowohl beim Strom als auch beim Gas das höchste Preisniveau für industrielle Energiebezieher hatte. Dies belegen unter anderem die vom Bundesverband der Energie-Abnehmer e.V. (VEA) regelmäßig veröffentlichten europäischen Strom- und Erdgaspreisvergleiche.

Mittelständische Industrie wird benachteiligt

Diese gravierenden wirtschaftlichen Nachteile insbesondere für die mittelständische Industrie, die sich einem zunehmenden europäischen und weltweiten Wettbewerb ausgesetzt sieht, wollte der Gesetzgeber mit der Öffnung der Energiemärkte beseitigen. Es dauerte allerdings noch mehr als ein Jahr, ehe die Liberalisierung zu den gewünschten Änderungen im Strommarkt führte: Nachdem 1998 und im ersten Halbjahr 1999 nur Großkunden und Bündelkunden nennenswerte Einsparungspotenziale realisieren konnten, profitierten im zweiten Halbjahr letzten Jahres alle Sondervertragskunden von Preissenkungen in einer Größenordnung von mehr als einem Drittel. Es ist nunmehr jedem Stromkunden möglich, Wettbewerbsangebote von einer Vielzahl von Wettbewerbern einzuholen. Eine ähnliche Entwicklung kann im Erdgasmarkt bedauerlicherweise nicht beobachtet werden.

Gaspreisentwicklung 1999/2000

Nach wie vor werden im Bereich der Sondervertragskunden die Erdgaspreise weitgehend von der Entwicklung der Heizölpreise bestimmt. Die Ursache für diesen Mechanismus ist im Anlegbarkeitsprinzip zu finden: Die Erdgaspreise sind in der Regel über definierte Preisgleitklauseln an die Entwicklung von Alternativenergieträgern wie leichtes Heizöl (HEL) und/oder schweres Heizöl (HS) gebunden. Dabei besteht zwischen der Heizölpreisentwicklung und der Erdgaspreisentwicklung sehr häufig ein zeitlicher Verzug (time-lag) von 6 Monaten, das heißt bei steigenden Heizölpreisen erhöhen sich die Erdgaspreise erst mit einem Verzug, bei fallenden Preisen folgen die Erdgaspreise mit einer zeitlichen Verzögerung. Üblicherweise werden die Gaspreise quartalsweise oder halbjährlich jeweils zum April und Oktober angepasst.

Die Erdgaspreisentwicklung der vergangenen Jahre war im Wesentlichen durch die Heizölpreisbindung verursacht. Insbesondere konnte Erdgas im Juli letzten Jahres aufgrund der sehr niedrigen Heizölpreise zur Jahreswende 1998/1999 zu sehr günstigen Konditionen bezogen werden. Wegen der im letzten Jahre stark angestiegenen Rohölpreise und des festen Dollars erhöhten sich die Heizölpreise von etwa 30 DM/hl auf über 55 DM/hl (Preise laut Statistischen Bundesamt, Marktort Rheinschiene, 40 bis 50 hl). Bei einer 100%-igen Heizöl-EL-Bindung haben sich die Gaspreise von Juli 1999 bis April 2000 um 54% erhöht. Mit einer nochmaligen Steigerung um weitere 11% ist zum Juli dieses Jahres zu rechnen.

Die seit April 1999 eingeführte ökologische Steuerreform hat den dramatischen Erdgaspreisanstieg verschärft und einer Vielzahl von Gasversorgungsunternehmen (GVU) vom Gesetzgeber nicht gewollte „windfall profits" beschert. So wurde im Zuge der ökologischen Steuerreform die Mineralölsteuer auf leichtes Heizöl um 4 DM/hl auf 12 DM/hl und die Erdgassteuer um 0,32 Pf/kWh auf 0,68 Pf/kWh erhöht. Die vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Heizölpreise beinhalten die Mineralölsteuer und führen im Sondervertragsbereich über die Preisgleitklauseln zusätzlich zur Erdgassteuer zu höheren Gaspreisen. Eine Vielzahl von Gasversorgungsunternehmen (GVU) gewährt zum Ausgleich dieser „Doppelbesteuerung" einen erhöhten Nachlass von 0,3 Pf/kWh. Es sind dem VEA auch Versorger bekannt, die ihren Kunden keinen derartigen Nachlass einräumen. Weil aber die Erhöhung bei wärmeäquivalenter Umrechnung über die Preisgleitklausel in der Regel 0,364 Pf/kWh beträgt, verbleibt auch bei einem Nachlass in Höhe von 0,3 Pf/kWh ein „windfall profit" beim GVU. Es ist daher im Einzelfall zu prüfen, ob und in welcher Höhe der „Doppelbesteuerungseffekt" auftritt und ob ein entsprechender Ausgleich gewährt wird, um gegebenenfalls beim Versorgungsunternehmen einen angemessenen Nachlass einzufordern.

Unterschiede zwischen Gas- und Strommarkt

Im Gegensatz zum Strommarkt, in dem jeder Verbraucher (bis zum Haushaltskunden) aus einer Vielzahl von Angeboten den für ihn günstigsten Lieferanten wählen kann, ist es beim Erdgasbezug in der Regel heute nicht möglich, ein Alternativangebot zu seinem bisherigen Lieferanten zu erhalten. Dies liegt unter anderen auch in den Besonderheiten der Gasversorgungswirtschaft: Erdgas ist im Gegensatz zum homogenen Gut „Strom" ein Naturprodukt, das sich je nach Herkunft in Brennwert und Brenneigenschaft unterscheidet. Dem-

Geschäftsleitung: Geschäftsführendes Vorstandsmitglied RA Manfred Panitz, Geschäftsführer Dr.-Ing. Volker Stuke, 30519 Hannover, Tel. (05 11) 98 48-113, Fax (05 11) 98 48-1 88, E-Mail: info@vea.de, Internet: www.vea.de.

zufolge stellt ein Austausch von Mengen zwischen einzelnen Marktteilnehmern über die bestehende Infrastruktur (beispielsweise Netz, Speicher) besondere Anforderungen.

Weil in Deutschland nur etwa 20% des Gesamtverbrauchs an Erdgas gefördert werden, müssen 80% aus dem Ausland, im wesentlichen Russland, Norwegen und Holland, importiert werden. Dies wird von wenigen Ferngasgesellschaften zumeist über langjährige pay-or-take-Verträge sichergestellt. Eine dominante Rolle spielt dabei die Ruhrgas, die einen Marktanteil von etwa 70% hält. Es ist nicht zu erwarten, dass die großen Erdgaslieferanten an ihren bisherigen Abnehmern, den Ferngasgesellschaften, vorbei, Erdgas in Deutschland direkt den Verbrauchern anbieten werden.

Verbändevereinbarung ist noch nicht in Sicht

Innerhalb Deutschlands sind etwa 700 Versorgungsunternehmen damit beschäftigt, das Gas zum Kunden zu transportieren. Dabei sind lange, verschachtelte Lieferketten zu überwinden. So wechselt das Gas im Einzelfall bis zu fünf Mal den Eigentümer, bis es beim Kunden angekommen ist. Dies ist eine der Ursachen für das hohe Erdgaspreisniveau in Deutschland: So entrichteten im Januar 2000 die Importgesellschaften für das Erdgas an der deutschen Grenze einen Preis in Höhe von 1,88 Pf/kWh. In diesem Preis waren die Kosten für die Erdgassuche, die Förderung, die Aufbereitung und den Transport über mehrere 1000 km enthalten. Für die Verteilung innerhalb Deutschlands bis zum Industriekunden entstanden Kosten in nochmals der gleichen Größenordnung. Industriekunden mit einer Erdgasbezugsmenge von 10 GWh hatten im Januar einen Gaspreis in Abhängigkeit der Benutzungsdauer zwischen 3 und 4,5 Pf/kWh (ohne Erdgassteuer) zu entrichten. Anzeichen, dass die etablierten Unternehmen diese für die Kunden unbefriedigenden Verhältnissen ändern, sind nicht zu beobachten.

Ohne verbindliche Regelungen zur Nutzung der Netze kann Wettbewerb aber nicht stattfinden, weil Kundenanfragen an potentielle Lieferanten derzeit mit Hinweis auf die fehlenden Durchleitungsmöglichkeiten abschlägig beschieden werden. Ähnlich wie beim Strom hat der Gesetzgeber es den beteiligten Verbänden BGW, VKU (Versorgungsunternehmen) und BDI, VIK (Industrie) überlassen, ein entsprechendes Regelwerk zu definieren. Trotz der Zusage der Verbände, bis zum Jahresende 1999 eine Verbändevereinbarung Gas zu bestimmen, existiert heute nur ein Eckpunktpapier zum Gasnetzzugang. So werden die Kunden für die Durchleitung zukünftig ein dreigeteiltes Entgelt zu entrichten haben: Für die überregionale Fernversorgung ist ein Punkt-zu-Punkt-Entgelt vorgesehen, zu dem zusätzlich eine Regionalbriefmarke sowie für die Endverteilung eine Netzpartizipationsbriefmarke zu zahlen sind. Die zur Zeit bekannten Preise einzelner Unternehmen, beispielsweise der Westfälischen Ferngasgesellschaft, lassen befürchten, dass die Höhe der Durchleitungsentgelte mögliche alternative Gaslieferanten an der Abgabe wettbewerbsfähiger Angebote hindern werden.

Wesentliche Punkte, beispielsweise die Benutzung von Speichern, Mischanlagen und anderen Hilfseinrichtungen, die konkrete Realisierung des Netzzugangs, die Entgeltfindung für die Importstufe und die regionale Ferngasstufe, sind zur Zeit noch nicht geklärt. Da aber bis zum August 2000 die EU-Gasrichtlinie umgesetzt werden muss, stehen die Verbände unter Entscheidungsdruck. Aufgrund der komplexen Regularien wird auch nach Inkrafttreten der Verbändevereinbarung nicht mit einem Schlag der Wettbewerb ausbrechen. Ähnlich wie die Verbändevereinbarung beim Strom wird die Praxis zeigen müssen, in welchen Punkten gegebenenfalls dringender Nachbesserungsbedarf besteht.

Innerhalb Europas von Wettbewerb (k)eine Spur

Muss der Erdgaskunde aufgrund der geschilderten Schwierigkeiten also tatenlos zusehen, wie die Gaspreise explodieren oder gibt es Alternativen für ihn? Von den heute am Markt tätigen Unternehmen ist kaum zu erwarten, dass diese – insbesondere vor dem Hintergrund der jüngsten Entwicklung am Strommarkt – den Wettbewerb von sich aus in Gang bringen und so für günstigere Gaspreise sorgen werden.

Aufgrund der gravierenden Unterschiede zwischen den einzelnen europäischen Ländern wird es aber für neue am Markt operierende Energiehandelsunternehmen zunehmend interessant, Gas in England zu kaufen und via Interconnector nach Deutschland zu transportieren und hier anzubieten. Der Preisunterschied zwischen dem liberalisierten englischen und dem deutschen Erdgasmarkt räumt insbesondere sehr großen Kunden (> 250 Mio. kWh) mit einer signifikanten Abnahmemenge auch im Sommer bereits heutzutage die Möglichkeit ein, Alternativangebote einzuholen. Ähnlich wie bei der Öffnung des Strommarktes ist ein „Rosinenpicken" zu beobachten.

Unternehmen mit einem Jahresverbrauch von deutlich unter 100 Mio. kWh haben zur Zeit kaum Alternativen zu der Belieferung durch ihr bisheriges GVU. Dieses Kundenklientel muss zudem bedauerlicherweise feststellen, dass ihre derzeitigen Versorger nicht oder nur in sehr begrenztem Umfang in Einzelverhandlungen zu Preiszugeständnissen bereit sind.

Nachfragemacht bündeln und Einkaufpools bilden

Eine sinnvolle Antwort der Kunden auf das Verhalten der etablierten GVU kann in der Bündelung der Nachfrage liegen. Die Erfahrungen des VEA mit einer Reihe von Einkaufsgemeinschaften zeigen, dass die Versorger zu wesentlich größeren Zugeständnissen bereit sind, sofern eine Gruppe von Unternehmen über den gemeinsamen Gasbezug verhandelt. Insbesondere ist es durch den Zusammenschluss oftmals möglich, ein Alternativangebot zu erhalten und durch diese Wettbewerbssituation zur Erzielung günstigerer Bezugskonditionen zu nutzen.

Generelle Aussagen über die möglichen Einsparungen sind schwierig, wenn nicht gar unmöglich, da bereits heute in Deutschland gravierende Unterschiede bei den Gaspreisen zu beobachten sind. Zudem waren auch in der Vergangenheit in gewissem Umfang individuelle Preisgestaltungen möglich. Kunden, für die ein Einsatz alternativer Brennstoffe wie schweres Heizöl realistisch möglich ist oder die im Bedarfsfall ihren Gasbezug drosseln oder einstellen können, verfügen sehr häufig über relativ günstige Bezugskonditionen.

Um für die Kunden das größtmögliche Einsparpotential zu realisieren, ist die Zusammensetzung einer Einkaufsgemeinschaft unter den Aspekten bisheriger Versorger, Vorlieferant, Bezugsverhalten der einzelnen Unternehmen, zur Zeit gültige Vertragsverhältnisse, Laufzeiten der Verträge usw. zu beachten. Es ist ratsam, sich hier die Unterstützung durch einen kompetenten Berater zu sichern. Insbesondere beim Agieren auf dem Erdgasmarkt ist der Überblick über das bundesweite Marktgeschehen unerlässlich.

Der VEA bietet allen seinen Mitgliedern die Teilnahme an den von ihm initiierten und betreuten Einkaufsgemeinschaften an. Insbesondere wegen der aktuellen Gaspreisentwicklung stößt dieses Angebot des VEA bei den gasbeziehenden Unternehmen auf sehr große Resonanz. MM

Klimatechnik im Wandel

Die Broschüre „20 Jahre Menerga-Energy-Systems“ enthält – über den unternehmensbezogenen Informationen hinaus – auch einen Streifzug durch 20 Jahre Klimatechnik in Deutschland. Schwerpunkt des lebendig illustrierten Inhalts ist die rationelle Energieanwendung per Wärmerückgewinnung

Menerga Apparatebau GmbH,
45473 Mülheim/Ruhr,
Tel. (02 08) 99 81-0,
Fax (02 08) 99 81-1 10,
E-Mail:
menerga_werk@menerga.de,
Internet: www.menerga.de

Dichtungen in der Praxis

Die aktuelle Kundenzeitschrift „Dichtungsreport“ berichtet über drei neue Polyurethan-Werkstoffe für die Pneumatik, selbstzentrierende Schraubenkopfdichtungen

und Hohlkammerprofile für die Abdichtung an Gehäusewänden. Praxisbeispiele sind O-Ringe für Kalanderwalzen und Dichtungen für Fahrzeugkupplungen.

Parker Hannifin GmbH,
74383 Pleidelsheim,
Tel. (0 71 44) 2 06-0,
Fax (0 71 44) 2 37 49

Sicherheit und Umweltschutz

Ein umfangreiches Angebot von Produkten rund um die Sicherheit beim Umgang mit Gefahrstoffen und den Umweltschutz bietet der „Gesamtkatalog 04/2000“ auf 115 Seiten. Offeriert werden beispielsweise Absaugvorrichtungen, Auffangwannen, Behälter, Container und Schaltschränke.

Asecos GmbH,
63584 Gründau,
Tel. (0 60 51) 92 20-0,
Fax (0 60 51) 92 20-10,
E-Mail: info@asecos.com,
Internet: www.asecos.com

snp! hier!
Der europäische Energiemarkt ist offener, aber nicht einfacher geworden. Die Fülle der Möglichkeiten ist verwirrend.
Das IfE führt Sie aus dem Labyrinth zu minimierten Energiekosten. Wir sind Fachleute für Energieeinkauf und rationellen Energieeinsatz. Sprechen Sie mit uns.
IfE
Institut für Energieeinsparung Beratungs-GmbH
Eine Tochter des VEA
Preisbrecher in Sachen ENERGIE
Postf. 81 03 07, 30505 Hannover
Tel. 05 11 / 98 48-111, Fax 98 48-288
e-mail: ife@vea.de
Internet: www.vea.de

Büromöbel und Accessoires

Ob elegante Stühle, futuristische Leuchten oder Designerkonferenztische – der Katalog „Design Selection for a better Business Life“ bietet Büromöbel und Accessoires vom Feinsten. Das Angebot – auf 130 Seiten präsentiert – umfasst auch so genannte „Auffaller“, das sind Vitrinenschränke mit Aluminiumrahmen und sehr viel Glas drumherum sowie repräsentative Einrichtungen und gediegene Accessoires für repräsentative Sanitärräume.

Topdeq GmbH,
64319 Pfungstadt,
Tel. (0 61 57) 1 59-0,
Fax (0 61 57) 1 59-2 00,
E-Mail: service@topdeq.de,
Internet: www.topdeq.com

DOKUMENTATION

Kuttkat, Bernhard
Informationstechnik prägt die Prozessleitsysteme
Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 22–25

Die Fortschritte in der IT-Technik forcieren die Weiterentwicklung der Prozessleittechnik zu unternehmensübergreifenden Managementinformationssystemen und Kommunikationszentralen. Moderne Leitsysteme – das zeigte die Achema 2000 – integrieren Intranet, Internet, ERP-Systeme und E-Business-Komponenten zu einem effizienten ganzheitlichen System.

Schröder, Winfried
Pumpen fanden reges Interesse auf der 26. Achema in Frankfurt
Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 26–28

Mit 4144 Ausstellern aus 48 Ländern hat die 26. Achema – Ausstellungstagung für Chemisches Apparatewesen und Internationales Treffen für chemische Technik, Umweltschutz und Biotechnologien – erstmals die Marke 4000 deutlich überschritten. Die Anzahl der Aussteller ist damit gegenüber 1997 um 12,1% gestiegen. Die Anzahl der ausländischen Aussteller verzeichnet einen Zuwachs von 23,3%.

Kraus, Josef
Erhöhte Verfügbarkeit ist Ziel der Entwicklung bei Armaturen
Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 30–33

Verbesserte Hydraulik, Abdichtung und Funktionssicherheit kennzeichnen die Entwicklung bei Industriearmaturen. Auf der diesjährigen Achema wurde jedoch deutlich, dass zu diesen traditionell prägenden Kriterien ein weiteres gekommen ist: die Einbindung der Armaturen in ein automatisches Steuerungs- und Kontrollsystem. Ziel ist, wie immer, die Steigerung der Verfügbarkeit.

Menig, Harald, und Willi Kiesewetter
Betrieb und Instandhaltung von Gasreinigungsanlagen
Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 34–37

Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung von Abscheideanlagen zur Abtrennung gasförmiger und partikelförmiger Stoffe aus Gasströmen wurden bislang in den einschlägigen Richtlinien nicht entsprechend ihrer großen Bedeutung für die betriebliche Praxis abgehandelt. Deshalb hat ein Arbeitskreis diese Thematik aufgegriffen und einen Entwurf vorgelegt.

Liebelt, Johannes, und Norbert Barlmeyer
Drehzahlgeregelte Reluktanzmotoren ermöglichen Energieeinsparung
Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 38–40

In den vergangenen Jahren haben bei der Drucklufterzeugung drehzahlgeregelte Verdichter an Bedeutung gewonnen. Eine Variante für solche Antriebe ist der Reluktanzmotor. Aufgrund seiner Bauweise ermöglicht er Drehzahlen von 700 bis 5000 min^{-1} mit einem Wirkungsgrad von 90% und mehr. Weil sich dieser Motor nur wenig erwärmt, ist eine Begrenzung der Schaltspiele nicht notwendig.

Schmachtenberg, Ernst, Wolfram Klass und Oliver Schröder
Schmelzkerntechnik zum Spritzgießen komplexer Hohlteile
Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 42–46

Die Schmelzkerntechnik ist zum Spritzgießen von Hohlteilen mit komplexer Innengeometrie prädestiniert. Sie ermöglicht eine höhere Maßgenauigkeit, Oberflächenqualität und Gestaltungsfreiheit als Verfahren, bei denen Einzelteile spitzgegossen und zu einem Hohlkörper zusammengesetzt werden. Das ist vor allem bei Teilen zur Strömungsführung vorteilhaft, trotz der mitunter höheren Kosten, die der vierstufige Prozess bedingt.

Verantwortlich für Leitartikel: Bernhard Kuttkat; Märkte: Ursula Hofmann, Jürgen Schreier; Außenhandel: Jürgen Schreier; Hintergrund: Winfried Schröder; Innovation: Winfried Schröder; Messeberichte: Achema: Bernhard Kuttkat, Josef Kraus, Winfried Schröder; Verfahrenstechnik, Energietechnik, Pumpen: Winfried Schröder; Kunststoffverarbeitung: Josef Kraus; Arbeitsschutz: Rolf Tillert; VEA-Nachrichten: Bernhard Kuttkat; IT-Business: Ulrike Gloger; Management und Organisation: Ursula Hofmann; Marktspiegel: Winfried Schröder, Josef Kraus, Rolf Tillert; Termine: Claus-Martin Stotz; Bücher: Udo Schnell; Schlussredaktion: Udo Schnell, Frank Pfeiffer; alle Max-Planck-Straße 7/9, 97064 Würzburg.

Fischer, Karl-Heinz

Maßnahmen zum Vermeiden der Explosion von Gabelstaplern

Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 48–50

In den letzten Jahren ist es immer wieder zu Explosionen, Bränden und Unfällen mit Flüssiggas betriebenen Gabelstaplern gekommen. Berufsgenossenschaftliche Fachausschüsse teilten deshalb den Gabelstaplerherstellern und -exporteuren mit, welche Präventionsmaßnahmen aus ihrer Sicht notwendig seien. Bisher sind die Reaktionen allerdings unzureichend.

Ehlers, Thies

Auswahl von Eintauchpumpen für die Kühlschmiermittel-Versorgung

Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 52–55

Die meisten Bearbeitungsprozesse von Werkzeugmaschinen erfordern eine zuverlässige Versorgung mit Kühlschmiermitteln. Ob es sich nun um eine zentrale oder eine dezentrale Kühlschmiermittelanlage handelt – fast immer verrichten dort ein- oder mehrstufige Eintauchpumpen ihren Dienst. Für diese Aufgabenstellung gibt es ein komplettes Programm. Neu sind die Baureihen MTH, MTR sowie MTA.

Staminski, Helmut

Wodurch unterscheidet sich ein „Leader" von der „klassischen" Führungskraft?

Maschinenmarkt 106 (2000) 26, Seite 58–59

Wir wollen die „Leadership-Qualitäten" unserer Führungskräfte entwickeln. Diese Aussage hört man seit ein, zwei Jahren zunehmend von den Personalverantwortlichen. Welche Fähigkeiten und Einstellungen braucht ein „Leader", die der klassischen Führungskraft fehlen?

Vogel Marktforschung

Internationalisierung – Erfolgsfaktoren im GUS-Markt

Im Rahmen der Fachreihe: Dialog der Marktpartner ist jetzt eine neue Studie erschienen: „Internationalisierung – Erfolgsfaktoren im GUS-Markt". Die Untersuchung analysiert praxisnah, inwieweit der Transformationsprozess von der Planwirtschaft zur Marktwirtschaft in den GUS-Staaten Auswirkungen auf die Aktivitäten und Geschäftsbeziehungen deutscher Industrieunternehmen hat und wie diese Märkte heute bearbeitet werden. Die Studie, Preis 50,– DM, kann über den Zentralen Marketing-Service des Vogel-Verlags bezogen werden.

Vogel Marktforschung

Umwelttechnik – Überwindung von Diffusionsbarrieren

Die Studie „Umwelttechnik – Überwindung von Diffusionsbarrieren" beschäftigt sich mit den Innovationsbarrieren der deutschen Wirtschaft gegenüber der Umwelttechnik und wie diese Hindernisse durch ein zielgerichtetes Marketing der Umwelttechnik-Anbieter überwunden werden können. Die Studie (Preis auf Anfrage) kann über den Zentralen Marketing-Service des Vogel-Verlags bezogen werden.

Vogel Marktforschung

Produkteinsatz und Anschaffungsabsichten der deutschen Industrie in 16 Produktfeldern

Das MM-Industrie-Panel ist eine repräsentative Befragung unter hochrangigen Entscheidungsträgern der deutschen Industrie. Es ermittelte den Produkteinsatz, die kurz- und mittelfristigen Anschaffungspläne und das längerfristige Produktinteresse in 16 ausgewählten Produktfeldern:

Spanende Fertigungsmaschinen: Bohrmaschinen – Drehmaschinen – Fräsmaschinen – Sägemaschinen – Flexible Fertigungssysteme

Schneid- und Schweißanlagen: Brennschneidanlagen – Laserschneidanlagen – Schweißeinrichtungen

Oberflächenbehandlungsanlagen: Bürstanlagen – Gleitschleifanlagen – Lackieranlagen – Strahlanlagen

Stanz- und Umformmaschinen: Blechbiegemaschinen – Blechscheren – Rohrbiegeanlagen – Stanzmaschinen.

Der Ergebnisband kann kostenfrei über den Zentralen Marketing-Service des Vogel-Verlags bezogen werden.

Hydraulische Spritzgießmaschine in kompakter 2-Platten-Ausführung

Unter der Bezeichnung Maxima kam eine hydraulische Spritzgießmaschine auf den Markt, die in 2-Platten-Ausführung gebaut wird. Sie ist für eine Schließkraft ab 2000 kN ausgelegt. Gegenüber herkömmlichen Hydraulikmaschinen wurde die Stellfläche um 20% reduziert. Die Holmzylinder sind in die tragende Konstruktion integriert. Aufgrund des steifen Unterbaus und der guten Plattenabstützung mit Linearführungen wird eine hohe Plattenparallelität erreicht. Der gleichmäßige Schließdruckaufbau und die

Krafteinleitung über miteinander verbundene Schließzylinder verhindern ein Durchbiegen der Platten.

Ferromatik Milacron GmbH,
79364 Malterdingen,
Tel. (0 76 44) 78-0,
Fax (0 76 44) 68 85

Software erleichtert die Vorkalkulation von Spritzgießwerkzeugen

Auf Basis der Software CalCard wurde die Version Pro 3.0 entwickelt, die durch übersichtliche Darstellungen und detailreiche Berechnung von Werkzeugteilen die Vorkalkulation von Spritzgießwerkzeugen vereinfacht. Gegenüber der bisherigen Software wurde die Kalkulation bis zu Formplattengrößen von 1200 mm × 1200 mm erweitert. Zudem beherrscht die neue Version auch das Drahtschneiden sowie Fertigungsverfahren für Elektroden. Alle nötigen Arbeitsstunden können anzeigt und ausgedruckt werden. Trotz hoher Komplexität sind nach Angaben des Anbieters eine schnelle Kalkulation und die Erstellung realistischer Angebote möglich. Ein Vergleich zwischen Zweifach- und Vierfachwerkzeugen lässt sich mit wenigen Änderungen realisieren.

Trans-CAT GmbH,
76133 Karlsruhe,
Tel. (07 21) 9 70 43-0,
Fax (0 7 21) 9 70 43-90,
E-Mail: ajanson@transcat.de

Konischer Doppelschneckenextruder zur Herstellung von Kabelkanälen

Auf der Mailänder Kunststoffmesse Plast 2000 wurde der konische Doppelschneckenextruder Titan 68 vorgestellt. Er eignet sich insbesondere zur Herstellung von Kabelkanälen. Kennzeichnend für die Maschine sind laut Hersteller die hohe Anpassungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Außer einem leistungsstarken Getriebe ist auch das Luftkühlungssystem Air Power Control (APC) integriert. Zur Produktpalette des Herstellers gehört außer dieser Maschine auch der parallele Doppelschneckenextruder Agros 93, der zur Herstellung von PVC-Mehrschichtrohren ausgelegt ist.

Cincinnati Extrusion GmbH,
A-1239 Wien,
Tel. (00 43-1) 61 00 62 63,
Fax (00 43-1) 61 00 62 92

3-Komponenten-Spritzgießmaschine mit zwei in 45° angeordneten Aggregaten

Mit der Maschine Allrounder 520 C 2000 können Spritzgießteile aus drei Kunststoffen hergestellt werden. Dazu lassen sich zwei der drei Plastifizieraggregate in einer 45°-Winkelstellung montieren. Das dritte Aggregat ist senkrecht angebracht. Auf diese Weise wurde eine kompakte Bauart zum 3-Komponenten-Spritzgießen geschaffen (Allrounder 520 C 2000-350/ 150-150), die zu einer Baureihe bis 2500 kN Schließkraft gehört und in Zukunft um Varianten bis 4000 kN erweitert werden soll. Die Bauart wurde auf den diesjährigen Technologie-Tagen des Herstellers vorgestellt.

Arburg GmbH + Co.,
72290 Loßburg,
Tel. (0 74 46) 33-0,
Fax (0 74 46) 33-33 65,
E-Mail: contact@arburg.com

Schneidmühle als Beistellgerät neben Spritzgießmaschine oder Extruder

Die Schneidmühle der D-Serie wird direkt neben einer Spritzgießmaschine oder einem Extruder aufgestellt. Sie ist mit einem Schacht ausgestattet und wird manuell oder mittels Roboter beschickt. Dazu gibt es verschiedene Trichter oder Aufgabewannen, die einfach montierbar sind. Je nach Bauart hat die Mahlraumöffnung eine Größe von 250 mm × 255 mm oder 250 mm × 385 mm. Der Rotordurchmesser beträgt 185 mm. Zwölf oder 18 Rotormesser und zwei Statormesser sind installiert.

Wanner Technik GmbH,
97877 Wertheim,
Tel. (0 93 42) 3 08 80,
Fax (0 93 42) 3 08 83,
E-Mail: info@wanner-technik.de

Angebauter Werkzeugwechseltisch vereinfacht das Umrüsten von Maschinen

Für eine Spritzgießmaschine mit 13 000 kN Schließkraft hat man einen Werkzeugwechseltisch gebaut, auf dem bis zu 20 t schwere Formen mit Hilfe einer teleskopartigen Ein- und Ausschubvorrichtung in die Schließeinheit geschoben werden. Er ist mit der Maschine fest verbunden. In der Schließeinheit wird das Werkzeug zentriert und mit selbsthemmenden Spannzylindern erst an der festen, dann an der beweglichen Aufspannplatte montiert. Der Werkzeugwechseltisch ist laut Hersteller für 2 × 20 t Werkzeuggewicht ausgelegt.

Enerpac Automation Systems,
NL-3900 AG Veenendaal,
Tel. (00 31-3 18) 53 59 11,
Fax (00 31-3 18) 53 59-13,
Internet: www.enerpac.com

Flügelrad-Anemometer mit Haube zur einfachen Volumenstrommessung

Das Universalgerät Prohood zur schnellen und einfachen Volumenstrommessung kommt jetzt auf den Markt. Es handelt sich dabei um eine in der Größe variable Volumenstromhaube mit integriertem elektronischem Flügelradanemometer. Das Gerät fasst breite, turbulente Luftströme speziell an Drallauslässen zusammen und führt einen repräsentativen Luftstrom zum Sensor. Dieses kalibrierte Messverfahren bietet eine schnelle und genaue Lösung dieser sonst problematischen Messaufgabe. Das Messgerät zeichnet sich durch eine unkomplizierte Handhabung aus: Es wird einfach über das Lüftungsgitter gestülpt und schon erscheint der Messwert in der großen Digitalanzeige mit zuschaltbarer Beleuchtung. Das geringe Gewicht und die problemlose Anwendung ermöglichen genaue und zeitsparende Messungen von einzelnen Personen. Das Messgerät zeigt sowohl den Volumenstrom als auch die Lufttemperatur an. Es erkennt auch die Strömungsrichtung automatisch und zeigt sie an. Wahlweise ist die Mittelwertbildung einstellbar, ebenso wie die Anzeige in Betriebs- oder Norm-m/h.

Airflow Lufttechnik GmbH,
53359 Rheinbach,
Tel. (0 22 26) 92 05-21,
Fax (0 22 26) 92 05-11,
E-Mail: airflow@t-online.de,
Internet: www.airflow.de

Kontinuierlich arbeitender Feinfilter mit integriertem Trockenaustrag

Basierend auf der starken Nachfrage im Markt kommt jetzt ein Feinfilter mit Trockenaustrag auf den Markt, der kontinuierlich arbeitet. Die Filtereinheit besteht im wesentlichen aus einem drehbaren Einsatz. Er besteht aus mehreren Filterkammern mit jeweils drei Filterkerzen, die mit einer Aufnahmeplatte abschließen. Die Kerzen werden von außen nach innen durchströmt. Bei Erreichen der einstellbaren Druckdifferenz wird der Reinigungszyklus in Gang gesetzt und alle Kammern werden nacheinander gereinigt. Das Wesentliche ist, dass der Filtrationsvorgang voll aufrechterhalten wird. Durch dieses kontinuierliche Filtrieren entfällt die sonst übliche Unterbrechung im Produktionsprozess. Die Filterkerzen sind so dimensioniert, dass die kurzzeitige Erhöhung der Filtrationsgeschwindigkeit keinerlei negative Einflüsse auf das Filtrationsverhalten oder die Filtratqualität haben. Durch die ununterbrochene Filtration werden weitere verfahrenstechnische Arbeitsschritte wie das Wiederanfahren des Prozesses oder das Umschalten von einem Ausweichfilter auf den Hauptfilter vermieden. Zum Reinigen einer Kammer wird diese gegen die Filtrationsseite abgedichtet. Das in der Kammer befindliche Filtrationsmedium wird mittels Luft durch die Kerzen gedrückt. Danach wird der Trocknungsmodus eingeleitet und das auf der Kerzenoberfläche haftende Filtrationsgut getrocknet. Durch Schwingungen und Stöße wird das Trockengut von den Filterkerzen abgelöst und fällt nach unten.

Faudi Filtersysteme GmbH,
35260 Stadtallendorf,
Tel. (0 64 28) 7 02-0,
Fax (0 64 28) 7 02-1 88,
E-Mail: filter@faudi.de,
Internet: www.faudi.de

Aseptische Blas-Füll-Verschließanlage für Injektionslösungsverpackungen

Für das Herstellen von Injektionslösungsverpackungen aus LD-Polyethylen hat man die aseptische Blas-Füll-Verschließanlage Bottlepack konzipiert. Die Anlage der Baureihe 3012 stellt in einem Arbeitszyklus sechs Faltenbalgampullen mit 2 ml Volumen her, befüllt diese über eine Zeit-Druck-Dosierung mit flüssigem Arzneimittel, legt vollautomatisch eine Nadel ein und verschließt die Ampulle hermetisch. Ein Abdrehknebel legt die Nadel vor der Anwendung frei. Durch Zusammenpressen des Faltenbalges mit Hilfe eines mehrfach verwendbaren Kolbenadapters kann die Applikation erfolgen. Das neue System stellt eine preiswerte Alternative zur konventionellen Einweg- oder auch Mehrwegspritze dar. Die Anlage hat eine Kapazität von rund 1300 Stck/h. Die Trennung der Anlage in grauen und weißen Maschinenbereich wurde konsequent fortgesetzt. Die Maschine ist mit einer Fernbedienung ausgestattet, so dass Maschinenparameter ohne Betreten des Reinraumes geändert werden können. Ein Handlingsystem übergibt die Injektionslösungsverpackungen vom weißen Bereich in den Verpackungsbereich. Diese Anlage ist auch für Produkten geeignet, die nicht endsterilisiert werden können.

Rommelag Vertriebsges. mbH,
71332 Waiblingen,
Tel. (0 71 51) 9 58 11-0,
Fax (0 71 51) 1 55 26,
E-Mail: mail@rommelag.de,
Internet: www. rommelag.de

Sternförmige Turbine belüftet aerobe Fermentationsprozesse

Konzipiert für Fermentationen mit hohem Sauerstoffbedarf zeichnet sich der Rotationsbelüfter durch geringen Energiebedarf aus. Das System besteht aus einer unmittelbar über dem Boden des Fermenters angeordneten, sternförmigen Turbine, die Flüssigkeit axial ansaugt und tangential entlang senkrecht stehender Arbeitsflächen beschleunigt. Hinter den Arbeitsflächen entsteht bei Rotation ein Unterdruckgebiet, in das Luft einströmt, die intensiv mit der Flüssigkeit vermischt wird. Das Luft-Flüssigkeits-Gemisch wird von der Turbine in Kanäle des um die Turbine angeordneten Stators gefördert und in dem gesamten Querschnitt des Fermenters verteilt. Es werden vier Größen angeboten, die bis zu 10 000 m^3/h Luft bei Atmosphärendruck im Fermenter verteilen. Die Zuführung der Substrate in die Luftzuleitung zur Turbine sorgt für sofortige Homogenisierung, lokale Konzentrationsspitzen werden so vermieden. Die konstruktive Ausgestaltung vermeidet das Entstehen von Infektionsnestern. Das System ist CIP- und SIP-fähig. In typischen Fermentationen unter Atmosphärendruck wird ein Sauerstoffertrag von mehr als 2 kg/kWh erzielt, der Sauerstoffeintrag erreicht mehr als 5,5 kg/m^3h. Für Hefepropagatoren der Brauindustrie wurden besondere Systeme entwickelt, die der starken Schaumentwicklung bei der Belüftung Rechnung tragen.

Heinrich Frings GmbH & Co. KG,
53115 Bonn,
Tel. (02 28) 98 33-0,
Fax (02 28) 98 33 1 95,
E-Mail:marketing@frings.com,
Internet: www.frings.com

Wartungsfreie Batterie mit kurzer Ladezeit hat einen Gel-Elektrolyten

Die Hawker-Evolution ist eine neue wartungsfreie Gelbatterie in PzS-Technik. Nach Angaben des Herstellers ist sie eine Antwort auf die stetig steigenden Marktanforderungen nach zuverlässigen wartungsfreien Batterien für Traktionsanwendungen in Industrie und Gewerbe. Zusammen mit dem Hochfrequenzladegerät Lifeplus kann die Batterieleistung optimal genutzt werden.

Das komfortable Ladegerät ist mit einem speziell entwickelten Ladealgorithmus ausgestattet, der eine schonende und sichere Volladung der Batterie in 8 bis 12 Stunden erlaubt. Ein weiterer Vorteil der Batterie ist die für den Traktionseinsatz wichtige Möglichkeit der Entladbarkeit von 80% der Nominalkapazität. Der in Gel festgelegte Elektrolyt basiert auf einer Mischung aus Schwefelsäure und hochdispergiertem Siliziumdioxid. Er verhindert nicht nur, dass Säure austritt oder verschüttet wird, sondern auch und insbesondere eine Säureschichtung im Zyklenbetrieb. Das Zellenventil der Batterie hat einen eng tolerierten Druckarbeitsbereich und gewährleistet einen effektiven inneren Sauerstoffkreislauf.

Die Batterie ist den Angaben zufolge über die gesamte Lebensdauer wartungsfrei; ein Wassernachfüllen entfällt. Durch den internen Sauerstoffkreislauf und eine spezielle Ladekennlinie wird der Wasserverlust bei der Ladung so minimiert, dass der Elektrolytvorrat über die gesamte Lebensdauer gewährleistet ist.

Hawker Energy Storage GmbH,
58089 Hagen,
Tel. (0 23 31) 3 72-0,
Fax (0 23 31) 3 72-1 83,
Internet: www.hawker.invensys.de

Kompaktes Leistungskontrollgerät überwacht Qualität im Stromnetz

Das Leistungskontrollgerät PCS-E ist ein Prüfgerät zur Überwachung der Spannungsqualität und ein Leistungsanalysator in elektrischen Versorgungsnetzen mit Langzeitaufzeichnung. Es ist bekannt, dass von Verbrauchern ausgesandte Störungen sich auf das Verteilernetz auswirken und damit andere Netzteilnehmer gefährden können. Daher wird es in Zeiten des freien Strommarkts immer wichtiger, die Versorgungsqualität zu überwachen und für alle Netzteilnehmer zu gewährleisten, so die Angaben des Herstellers. Die Merkmale des kompakten Gerätes sind: Überwachung der Versorgungsqualität bei gleichzeitiger Aufzeichnung von Dreiphasennetzen, interne Auswertung der Spannungsqualität in Kurzzeitintervallen, Tages- und Wochenintervallen nach DIN EN 50160, THD und Oberschwingungsanalyse bis zur 40. harmonischen, Flicker-Analyse nach EN 61000-4-15, 256-Kilobyte-Speicher für Messungen und Analysen anwendungsspezifisch parametrierbar, RS-485-Schnittstelle zum Parametrieren und Auslesen sowie zur Vernetzung von bis zu 32 Geräten, zehn frei wählbare Anzeigen über Klartext-LCD, programmierbarer Alarmausgang sowie Echtzeituhr mit Kalenderfunktion.

Mensch & Technik Mikroelektronik-Systembetreuung GmbH,
26121 Oldenburg,
Tel. (04 41) 9 71 98-0,
Fax (04 41) 9 71 98-13,
E-Mail: info@mut-messtechnik.de,
Internet: www.mut-messtechnik.de

Kompakte Kraft-Wärme-Anlage mit Kondensations-Abgas-Wärmetauscher

Die Heiz-Kraft-Anlage HKA-Kondenser ist werksseitig mit einem kombinierten Schmieröl- und Abgaswärmetauscher ausgerüstet. Damit beträgt die Temperatur des Abgases am Austritt etwa 150 °C. In der Regel werden die Abgase entsprechend der Montageanleitung mit speziellem Installationsmaterial drucklos über einen Kamin oder eine Abgasleitung abgeführt. Mit einem zweiten, extern angebrachten Wärmetauscher kann ein zusätzlicher Wärmegewinn erreicht und ein Teil der Kondensationswärme des Abgases genutzt werden. Mit einer Heizungsrücklauftemperatur von beispielsweise 35 °C wird eine Abgastemperatur von ca. 55 °C nach dem zusätzlichen Wärmetauscher erreicht. Damit ist ein mit Brennwertkesseln vergleichbarer Kondensationsgrad von rund 50% möglich. Aber auch bei hoher Heizungsrücklauftemperatur (maximal 70 °C) und damit sehr geringem Kondensationsgrad kann der Einsatz eines Abgaswärmetauschers sinnvoll sein, so der Hersteller. Durch die Reduzierung der Abgastemperatur ist eine kostengünstigere Abgasleitung vom Typ B einsetzbar. Ein neuer Schornstein oder eine teure hochtemperaturfeste Abgasleitung kann eingespart werden. Die Anlage für die Brennstoffe Gas und Öl ist für eine Heizwassereintrittstemperatur von 70 °C geeignet. Die Heiz-Kraft-Anlage ist vom TÜV Bayern/Sachsen typgeprüft und hat auf der Grundlage dieses Prüfberichts für die Gasversion das DVGW-Qualitätszeichen erhalten.

Senertec – Kraft-Wärme-Energiesysteme GmbH,
97424 Schweinfurt,
Tel. (0 97 21) 6 51-0,
Fax (0 97 21) 6 51-2 03,
E-Mail: info@senertec.de,
Internet: www. senertec.de

Vielseitige Heiz- und Kühlanlage temperiert von –100 bis 400 °C

Die Heiz- und Kühlanlage kommt nach Angaben des Herstellers überall dort zum Einsatz, wo Temperaturen von –100 bis +400 °C stufenlos geregelt werden müssen. Zusätzlich zu diesem Standardbereich sind weitere Temperaturbereiche auf Anfrage möglich. Die Heiz- oder Kühlleistung reicht von 1 bis 1650 kW.

Die Hauptanwendungsgebiete des Aggregates sind beispielsweise Entfettung, Lackierung, Pharmazie, Kunststofftechnik, Medizin, Destillation, Lebensmitteltechnik, Oberflächenbehandlung, Galvanik oder die Forschung. Als Optionen oder Zubehör gibt es Ex-Schutz, Sonderspannungen, Tropenisolierung, Geräuschdämpfung, externe Soll-Istwert-Anzeige, externe Sollwerteinstellung, externe Ansteuerung, externe Schnittstelle für Computersteuerung und Datenerfassung, SPS, Ausführungen für die Außenaufstellung, seewasserfeste Ausführungen und solchen mit wassergekühlten Kondensatoren, Ventilatorausführungen, Wärmerückgewinnung, Master-Slave-Regelung, redundante Pumpenregelung, Wartungstimer, Edelstahlausführungen sowie FCKW-freie Geräte. Die lückenlose Überwachung aller Funktionen ist nach Abgaben des Herstellers einmalig. Alle relevanten Daten für den Prozess können abgelesen werden. Die Betriebssicherheit hat absoluten Vorrang. Die Regelung erfolgt elektronisch mit digitaler Soll- und Istwert-Anzeige

Deltatherm,
53804 Much,
Tel. (0 22 45) 47-58,
Fax (0 22 45) 47-43,
E-Mail: info@deltatherm.de,
Internet: www.deltatherm.de

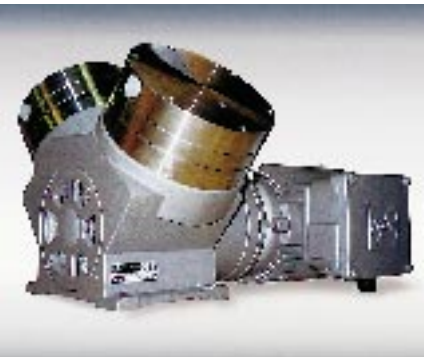
Spritzschutzring für Flanschverbindungen baut hohen Druck sicher ab

Der Spritzschutzring Spraycontrol sorgt für den sicheren Schutz bei Dichtungsschäden an Flanschverbindungen. Wenn eine Dichtung defekt wird, muss der hohe Druck des ausströmenden Mediums sofort unschädlich gemacht werden. Und auch das Medium selbst. Dazu wird vorbeugend ein Spritzschutzring am Flansch montiert. Er sorgt dafür, dass die aus der Rohrleitung austretenden Flüssigkeiten oder Dämpfe verwirbelt werden und dass der Druck innerhalb von Sekundenbruchteilen abgebaut wird. Menschen und Umwelt werden geschützt. Beschädigungen bei Anlagen und Materialien werden vermieden. Und: Die Anlage fällt nicht aus, die Produktion geht weiter. Der Spritzschutzring aus rostfreiem Edelstahl (1.4571) ist innen mit einem Stahlnetz (ebenfalls rostfrei) versehen. Dieses neuartige (zum Patent angemeldete System), diese spezielle Kombination aus Ring und Netz bringt den neuesten Stand der Technik. Denn die spezielle Netzstruktur erzielt zum einen einen hohen Verwirbelungsgrad; zum anderen ist das Netz anpassungsfähig. Selbst bei Null-Spalt-Flanschen erfüllt es seine Funktion gerade dort besonders gut. Den Spritzschutzring gibt es für alle Flanschformen: rund, oval, viereckig. Für Kopfdeckel, Mannlöcher und Verbindungen ohne Dichtspalt. Ein sicherer Schnellspannverschluss ermöglicht die Montage ohne Werkzeug oder andere Hilfsmittel in kürzester Zeit.

Betek Sicherheitstechnik GmbH,
63755 Alzenau,
Tel. (0 60 23) 50 36-77,
Fax (0 60 23) 50 36-78,
E-Mail: betek@t-online.de

Membranpumpen mit Ex-Schutz nach Atex

Die Pumpen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen projektiert der Hersteller kundenspezifisch anhand eines Baukastensystems. Auf diese Weise lässt sich auf die spezifischen Anforderungen der Anwendung eingehen. Mit dem Wissen über die Einsatzbedingungen weisen die Ingenieure für jede ausgelieferte Pumpe durch Berechnungen nach, dass die Temperatur des Mediums in der Anwendung unterhalb der Zündtemperatur bleibt, auch wenn die Pumpe auf ihren maximal zulässigen Überdruck verdichtet. Das Produktprogramm an explosionsgeschützten Pumpen nach der Richtlinie 94/9/EG, oft auch als Atex bezeichnet, deckt folgende Leistungsbereiche ab: Förderleistung bei atmosphärischem Druck bis 280 l/min, Endvakuum bis 4 mbar (absolut) und Überdrucke bis 3 bar. Man verwendet die Aggregate zum Fördern, Evakuieren und Komprimieren von Medien.



KNF Neuberger GmbH,
79112 Freiburg,
Tel. (0 76 64) 5909-39,
Fax (0 76 64) 21 24,
E-Mail: info@knf.de,
Internet: www.knf.de

Pneumatische Doppelmembran-Pumpe fördert hochviskose Fluide

Auslaufsicher konzipiert ist diese pneumatisch angetriebene Doppelmembran-Pumpe, die sich für eine Vielzahl von Medien eignet. Solche Pumpen sind auf Grund der klaren Trennung zwischen Medien- und Antriebsbereich ideal für die Förderung von hochviskosen Medien, wie Klebstoffe, Lacke, Farben, dickflüssige Öle oder Chemikalien, abrasive Medien, wie Keramikschlicker, UV-Lacke oder Abwasser, lösemittelhaltige Medien, wie Verdünner, Reiniger, Lasuren oder lösemittelhaltige Abwasser, sowie von Medien mit hohem Feststoff- oder Gasanteil. Ein weiterer Vorteil dieser Aggregate ist die Trockenlaufsicherheit und die Trockenselbstansaugung. Schonende, konstante Förderung der Medien (keine Scherwirkung), reproduzierbares Fördervolumen, wartungsarm, keine elektrischen Antriebe und Ansteuerungen, runden die positiven Eigenschaften dieser Verdrängerpumpen ab. Ein weiterer Vorteil ist, dass bei irrtümlich geschlossenen Schiebern oder auch Verstopfungen die Pumpen einfach stehen bleiben. Sie laufen durch ihr patentiertes, anlaufsicheres Luftventil aus allen Positionen problemlos wieder an.

Wetterauer Pumpenbau
Geschäftsbereich ARO GmbH,
63755 Alzenau,
Tel. (0 60 23) 9 64 37-0,
Fax (0 60 23) 9 64-37-7

Doppeldichtung in Patronenbauweise für Einbauräume nach DIN 24960

Die Aegira HN 480 ist eine Patronendichtung mit zwei druckentlasteten Einzel-Gleitringdichtungen für den universellen Einsatz als Sperrkammerdichtung in Pumpen, Rührwerken und Mischern. Durch einen geringen Außendurchmesser des Rotors passt sie in herkömmliche Stopfbuchsräume von Kreiselpumpen nach DIN 24960. Das Gehäuse der Patrone wird direkt an das Wellendichtungsgehäuse angeschraubt. Das Kernstück besteht aus zwei stationären Gleitringdichtungen mit identischer Geometrie, die Rücken-an-Rücken angeordnet sind. Fluchtungsfehler des Pumpengehäuses zur Welle werden durch die stationäre Anordnung der beweglichen Gleitringe bei der Montage einmalig ausgeglichen. Im Betrieb werden so die sonst üblichen Taumelbewegungen des Gleitrings verhindert, die am O-Ring oszillierende Axialbewegungen hervorrufen und damit zu Beschädigungen führen. Die Befederung sitzt im gehäusefesten Teil und hat mit der Produktflüssigkeit keine Berührung. Ein Zusetzen ist unmöglich. Gehäuse und Rotor der Patrone sind durch besonders stabile Positionierungswinkel exakt zueinander ausgerichtet. Nach dem Verschrauben der Patrone auf Welle und Pumpengehäuse werden die Positionierungswinkel entfernt. So ist eine exakte Lage der Dichtungsteile im Betrieb gewährleistet. Die Gleitringe sind druckentlastet.

Hecker Werke,
71090 Weil im Schönbuch,
Tel. (0 71 57) 5 60-0,
Fax (0 71 57) 5 60-2 00,
E-Mail: mail@heckerwerke.de,
Internet:www.heckerwerke.de

Sicherheitsschuh mit weißem Oberleder ist atmungsaktiv und wasserdicht

Drei Artikel der Sicherheitsschuh-Produktlinie Otter Lights wurden mit weißem Permair-Oberleder ausgestattet. Dieses Leder vereint Eigenschaften wie hohe Atmungsaktivität, optimierte Wasserdichtheit und Chemikalienresistenz. Durch diese Eigenschaften des Oberleders eignen sich die Schuhe für eine breite Palette von Einsatzzwecken. Das Leder kombiniert konventionell gegerbtes Leder mit einem mikroporösen, wasserdampfdurchlässigen Finish. Auf diese Weise entsteht ein Hochleistungsleder, das eine Vielzahl von Materialeigenschaften vereint. Der atmungsaktive Gesamtverbund optimiert den Klimakomfort und sorgt insbesondere an warmen Sommertagen für ein angenehmes Fußklima im Schuh.

Otter Schutz GmbH,
45479 Mülheim,
Tel. (02 08) 4 52-0,
Fax (02 08) 4 52-1 85

Interaktives Lernprogramm auf CD-ROM für Arbeitssicherheitsunterweisungen

Jetzt können Arbeitssicherheitsunterweisungen über ein interaktives Lernprogramm auf CD-ROM erfolgen. Dieses Sicherheitstraining im Selbststudium ermöglicht den Mitarbeitern für die Erarbeitung der allgemeinen Themen eine freie Zeiteinteilung. Bei der gesetzlich vorgeschriebenen persönlichen Unterweisung bleibt somit für betriebsspezifische Fragestellungen mehr Zeit und der Einzelne kann spezielle Sicherheitsaspekte stärker vertiefen. Das Sicherheitstraining im Selbststudium beinhaltet die allgemeinen Themen der Arbeitssicherheit sowie die besonderen Erfordernisse für Montage-, Inbetriebsetzungs- und Servicetätigkeiten an elektrischen Anlagen. Die interaktive Arbeitssicherheitsunterweisung erstellt automatisch für jeden Nutzer einen Bestätigungsdruck.

Siemens AG, 91052 Erlangen,
Tel. (0 91 31) 7-0,
Fax (0 91 31) 7-2 39 62

Schallgeber mit Korrosionsschutz eignet sich für rauen Industriebetrieb

Aus glasfaserverstärktem Polyester besteht ein Schallgeber mit Korrosionsschutz, von dem es die Modelle DB3 und DB 4 gibt. Er ist besonders für den rauen Industriebetrieb vor Ort geeignet, wie zum Beispiel in Raffinerien, auf Plattformen, in Kraftwerken, in der chemischen und petrochemischen Industrie sowie in Pipelines. Das Gerät zeichnet sich durch ein geringes Gewicht und große Robustheit aus. Es kann in dem Temperaturbereich von −55 bis +55 °C verwendet werden. Die Schutzart ist IP66/67. Das Material, aus dem der Schallgeber besteht, bietet eine Flammensperre. Bei der Ausführung DB4 erfolgt eine Direktansteuerung durch einen Transformator an vier Klemmen. Die Ausführung DB3 hat einen Ausgang bis zu 115 dB(A).

Bernt GmbH, 40239 Düsseldorf,
Tel. (02 11) 63 10 65,
Fax (02 11) 62 61 10,
E-Mail: berntgmbh@aol.com,
Internet: www.berntgmbh.de

Kongresse, Kolloquien, Seminare

MM Termine

Seminar: Topmanager und Experten variabel vergüten
DGFP e. V.,
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 15,
Tel. (0 69) 6 66 90 91, Fax (0 69) 6 66 90 46
Hamburg, 4. und 5. 7., 1643 DM

Seminar: Sich selbst organisieren und Zeit effizient nutzen
VDI Bildungswerk GmbH,
Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf,
Tel. (02 11) 6 21 42 01, Fax (02 11) 6 21 41 54
Nürnberg, 11. und 12. 7., 1920 DM

Seminar: Erfolgreich telefonieren – Vorbereitung und Fragetechniken
Step by Step,
Stresemannstraße 375, 22761 Hamburg,
Tel. (0 18 05) 40 49 72, Fax (0 18 05) 40 49 95
München, 12. 7., 157 DM

Seminar: Thermische Eigenschaften und Prüfung von Kunststoffen
Kunststoffzentrum in Leipzig GmbH,
Postfach 31 07 32, 04211 Leipzig,
Tel. (03 41) 4 94 15 00, Fax (03 41) 4 94 15 55
Leipzig, 12. 7., 390 DM

Seminar: Internettraining für Führungskräfte
Otti-Technologie-Kolleg,
Wernerwerkstraße 4, 93049 Regensburg,
Tel. (09 41) 2 96 88 20, Fax (09 41) 2 96 88 19
Regensburg, 17. 7., Preis auf Anfrage

Seminar: Der Betriebsleiter als kompetente Führungspersönlichkeit
Vogel Industrie Medien,
Max-Planck-Straße 7/9, 97064 Würzburg,
Tel. (09 31) 4 18 28 54, Fax (09 31) 4 18 20 22
München, 20. und 21. 7., 1245 DM

Seminar: Mitarbeiterteams zu Spitzenleistungen führen
Haufe-Akademie,
Hindenburgstraße 64, 79102 Freiburg,
Tel. (07 61) 4 70 88 11, Fax (07 61) 4 70 82 91
Garmisch-Partenkirchen, 26. und 27. 7., 1680 DM

Seminar: Internet/Intranet – Funktionsweise und Anwendung
Integrata Training AG,
Schleifmühleweg 68, 72070 Tübingen,
Tel. (0 70 71) 40 91 00, Fax (0 70 71) 40 92 67
Hamburg, 31. 7. und 1. 8., 1480 DM

Virtual Purchasing – Die Revolution im Einkauf
Von W. Brenner und A. Lux. Leinfelden-Echterdingen: Konradin-Verlag, 2000, 256 Seiten, kartoniert, 58 DM.

Locker vom Hocker und dennoch gründlich

Eigentlich beschäftigen ja nur Schauspieler oder (ehemalige) Fußballstars Ghostwriter, wenn sie die Öffentlichkeit mit ihren Lebenserinnerungen beglücken wollen. Dass sich ein Hochschullehrer wie Prof. Walter Brenner, Wirtschaftsinformatiker an der GH Essen, eines Ghostwriter bedient, nämlich des Journalisten Andreas Lux, ist zweifellos eine Premiere. Der Grund: Das Buch sollte anders werden als alle anderen Bücher aus professoraler Feder. Und diese Operation ist zweifellos gelungen.

Locker vom Hocker und ohne den üblichen Wissenschaftlerjargon geht es zur Sache, werden selbst komplexeste Sachverhalte anschaulich gemacht. Leicht und schnell zu konsumieren sei das Buch, kann man im Klappentext lesen. Warum eigentlich nicht, wenn das Inhaltliche dabei nicht auf der Strecke bleibt?

Alles wird trotz lockerer Diktion gründlich dargestellt. Selbst blutigste Online-„Greenhorns" dürften nach der Lektüre vom Nutzen des Internets für den Einkauf überzeugt sein. Professor und Ghostwriter: fürwahr ein tolles Team! **Jürgen Schreier**

Materialflusssysteme
Von R. Jünemann und T. Schmidt. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1999. 388 Seiten, geb., 98 DM.

Grundlagenwerk der Materialflusstechnik

Was er jahrelang angekündigt hatte, ist nun tatsächlich wahr: Professor Reinhardt Jünemann, langjähriger Leiter des Dortmunder Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik und Inhaber des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen der Universität Dortmund, ist im Ruhestand. Dass dies noch kein „richtiger" Ruhestand ist, konnte man sich denken. Zu seinen Aktivitäten zählt die Erarbeitung der zweiten Auflage des Buches „Materialfluss und Logistik", von dessen vier geplanten Einzelbänden das vorliegende Werk der zweite ist. Koautor ist Dipl.-Ing. Thorsten Schmidt, M.S. (USA), seit 1994 wissenschaftlicher Mitarbeiter am ehemaligen Jünemann-Lehrstuhl.

Das Buch beschreibt die technischen Komponenten von Materialflusssystemen und die damit verknüpften organisatorischen Fragestellungen. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Materialflusstechnik der Stückgüter. Das Buch ist sehr sorgfältig gegliedert. Zahlreiche Abbildungen ergänzen den Text. Mehrere Tabellen erleichtern die Übersicht über bestimmte Themen. Am Schluss des Buches findet man ein umfassendes Literaturverzeichnis sowie ein Stichwortverzeichnis. Insgesamt erhält man ein sowohl für Praktiker als auch für Studenten hilfreiches Buch, das man schon jetzt als Standardwerk bezeichnen kann. **Rolf Tillert**

Elektrische Maschinen
Von R. Fischer. München: Carl Hanser Verlag, 2000. 409 Seiten, kartoniert, 49,80 DM.

Vorlesungsbegleitend

Für das Studium der elektrischen Maschinen sind vor allem Kenntnisse über die Gesetze der elektromagnetischen Felder und die Eigenschaften der magnetischen Werkstoffe von besonderer Bedeutung.

Dieses Buch beschreibt Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten der elektrischen Maschinen und Transformatoren. Ein Schwerpunkt bei der Behandlung der verschiedenen Motortypen ist die Darstellung der Verfahren zur Drehzahlsteuerung. In den einzelnen Kapiteln werden die Themen Allgemeine Grundlagen elektrischer Maschinen, Gleichstrommaschinen, Transformatoren, Allgemeine Grundlagen der Drehstrommaschinen, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen, Stromwendermaschinen für Wechsel- und Drehstrom und Betriebsbedingungen für elektrische Maschinen abgehandelt.

Das vorliegende Buch ist ebenso als vorlesungsbegleitendes Buch für das Ingenieurs-Studium als auch zur Auffrischung der Fachkenntnisse des bereits in der Praxis tätigen Ingenieurs von großem Nutzen. Diese 10. Auflage ist komplett überarbeitet worden und enthält im Anhang den Rechengang zu den Ergebnissen der in den einzelnen Abschnitten des Buches gestellten Aufgaben. **Erich Ennenbach**

Taschenbuch der Technischen Mechanik
Von J. Winkler und H. Aurich. München: Fachbuchverlag Leipzig, 2000. 642 Seiten, kartoniert, 39,80 DM.

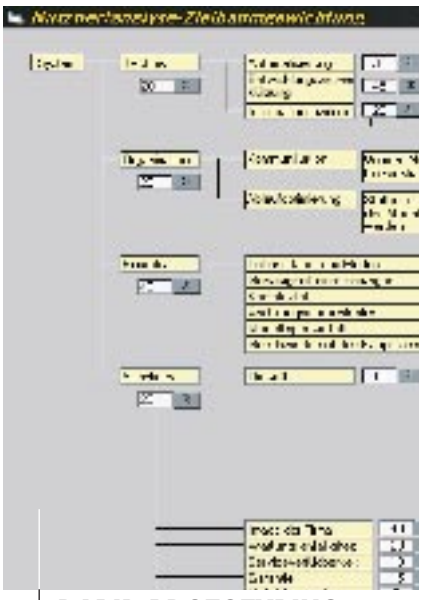
Die Technische Mechanik ist eines der wichtigsten Grundlagenfächer in den Ingenieurwissenschaften. An Studenten dieser Fachrichtung, an Konstrukteure, Berechnungsingenieure und Werkstoffmechaniker wendet sich dieses bewährte Taschenbuch. Auch in der siebten Auflage bietet es schnelle Orientierung zu Fragen der Statik, der Festkörperbeanspruchung, der Kinematik/Kinetik und der Schwingungslehre. In komprimierter und übersichtlicher Form werden Grundlagen, Erkenntnisse und deren Anwendung dargelegt, zahlreiche Beispielen tragen zur Lösungsfindung bei. Im Anhang sind Einflussgrößen, Tabellenwerte, Lösungsbestandteile und -übersichten zusammengefasst. Die Überarbeitung dieser siebten Auflage betrifft vor allem veränderte DIN-Normen sowie die Anpassung an aktuelle Ausbildungsinhalte.

VORSCHAU **AUF MM 27 VOM 3. 7. 2000**

AUTOMATISIERUNG
Die zunehmende Automatisierung erfordert für den Einbau von Steuerungen Schaltschränke, die den internationalen Standards entsprechen.

LACKIEREN
Häufige Farbwechsel nehmen beim Lackieren mit Handpistolen zu. Versorgungsschläuche mit Molchen erleichtern die Wechsel.

MIET-SOFTWARE
Gerhard Oswald, Vorstandsmitglied der SAP AG, Walldorf: „Wir geben dem Thema ASP gute Marktchancen."



RAPID PROTOTYPING
Die erforderliche Transparenz für die Entscheidung zur Investition in eine Rapid-Prototyping-Anlage schafft eine erweiterte Wirtschaftlichkeitsanalyse. Der ganzheitliche Ansatz berücksichtigt auch nichtmonetäre, schwierig zu quantifizierende Eigenschaften solcher Anlagen.

Sie lesen außerdem:

ZENTRISCHES PRESSEN
Wenn es darum geht, Rohrenden umzuformen, ist das zentrische Pressen eine wirtschaftliche Alternative.

ELEKTRISCHE BAUGRUPPEN
Vakuumschütze erhöhen mit bis zu drei Millionen Schaltspielen die Anlagenverfügbarkeit.

OBERFLÄCHENREINIGUNG
Für automatische Reinigungsarbeiten kann man Laser verwenden, die auf unterschiedliche Art geführt werden.

Themen:

UMFORMEN

AUTOMATISIERUNG

OBERFLÄCHENTECHNIK

ELEKTRISCHE BAUGRUPPEN

IT-BUSINESS

MANAGEMENT

MM Internet

www.maschinenmarkt.de

Aktuelles
Nachrichten aus Wirtschaft u. Technik

Newsletter-Abo
Kostenloser Online-Service der MM-Redaktion

Marktspiegel
Produktinformationen

Firmen und Produkte
Datenbank mit Produkten und Firmenprofilen

MM-Börse
Dynamische Datenbank für Gebrauchtmaschinen

MM-Archiv
MM-Inhalte ab Jahrgang 1998

MM-Industrial Magazines
Industriemagazine in West-, Mittel-, Osteuropa und Asien

MM-Service
Probehefte, Mediadaten, Abonnements, Software, Seminare

MM-Spezial
Hyperlinks zu Messegesellschaften, Verbände und Behörden

Jobbörse
Aktueller Stellenmarkt